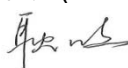


2/1.1.49.1 НАСЛОВНА СТРАНА

2/1. ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈА

Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д. Немањина 6/4, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) , у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	ПГД- Пројекат за грађевинску дозволу
Назив и ознака дела пројекта:	ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈА - 2/1.1.49 Пројекат надвожњака на км 178+455,85 (пруга за Сомбор)
За грађење / извођење радова:	Нова градња
Пројектант:	China Railway Design Corporation Serbia Ogranak Beograd Косте Рацина 166 11000 Београд, Србија
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор:
Потпис:	耿欣 (Генг Ксин) 
Одговорни пројектант:	Ненад Тодоровић, дипл. грађ. инж.
Потпис:	Лиценца број: 310 И642 10 
Број дела пројекта:	2020-001-ГС-2/1.1.49
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

XIN

GENG

Digitally signed
by XIN GENG
Date: 2021.08.03
09:36:43 +02'00'

НЕНАД
ТОДОРОВИЋ
007591578
Sign

Digitally signed by
НЕНАД ТОДОРОВИЋ
007591578 Sign
Date: 2021.08.01
07:53:26 +02'00'

ТЕХНИЧКА КОНТРОЛА ПРОЈЕКТА ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ

2/1-1.49 ПРОЈЕКАТ НАДВОЖЊАКА НА km 178+455.85 (ПРУГА ЗА СОМБОР)

Објекта: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, на основу Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС” бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. Закон, 9/20 и 52/21) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта (“Службени гласник РС”, бр. 73/2019), извршена је техничка контрола предметне документације, од стране предузећа CESTRA d.o.o. Београд.

ПРОЈЕКАТ СЕ ПРИХВАТА

Вршилац техничке контроле:

CESTRA d.o.o,
Макензијева 57, Београд

Број лиценце:

351-02-03374/2020-09 од 18.03.2021.

Одговорно лице/Заступник:

Директор:
Драган Милић, дипл.грађ.инж.

Потпис:

	Dragan Milić Digitally signed by Dragan Milić Date: 2021.08.04 16:16:53 +02'00'
---	--

Вршилац техничке контроле:

Драган Милић, дипл.грађ.инж.

Број лиценце:

312 E503 07

Потпис:

	Dragan Milić Digitally signed by Dragan Milić Date: 2021.08.04 16:16:31 +02'00'
---	--

Вршилац техничке контроле:

Новак Новаковић, дипл.грађ.инж.

Број лиценце:

310 K201 11

Потпис:

	Novak Novaković 387844-2701983761041 Digitally signed by Novak Novaković 387844-2701983761041 Date: 2021.08.04 12:24:26 +02'00'
---	--

Број техничке документације:

A10312-61/21

Место и датум:

Београд, 2021.

2/1.1.49.2. САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА НАДВОЖЊАКА НА КМ 178+455,85 (пруга за Сомбор)

2/1.1.49.1	Насловна страна	
2/1.1.49.2	Садржај	
2/1.1.49.3	Решење о одређивању одговорног пројектанта	
2/1.1.49.4	Изјава одговорног пројектанта	
2/1.1.49.5	Текстуална документација	
2/1.1.49.5.1	Технички опис	
2/1.1.49.6	Нумеричка документација	
2/1.1.49.6.1	Статички прорачун	
2/1.1.49.6.2	Предмер и предрачун	
2/1.1.49.7	Графичка документација	
Цртежи	Назив цртежа	Размера
2020-001-ГС-2/1.1.49.1.7-Ц01	Основа, уздужни пресек, изглед	1:200
2020-001-ГС-2/1.1.49.1.7-Ц02	Карактеристични попречни пресек	1:50
2020-001-ГС-2/1.1.49.1.7-Ц03	Попречни пресеци	1:100

2/1.1.49.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ

за израду **ПРОЈЕКТА КОНСТРУКЦИЈА - 2/1.1.49 Пројекат надвожњака на км 178+455,85 (пруга за Сомбор)**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Ненад Тодоровић, дипл.грађ.инж. _____ 310 И642 10

Пројектант: CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION SERBIA
OGRANAK BEOGRAD, Косте Рацина 166

Одговорно лице/заступник: Генерални директор: Генг Ксин, дипл.инж.

Потпис:



Број техничке документације: 2020-001-ГС-2/1.1.49

Место и датум: Београд, април 2021.год.

2/1.1.49.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант пројекта **ПРОЈЕКТА КОНСТРУКЦИЈА - 2/1.1.49 Пројекат надвожњака на км 178+455,85 (пруга за Сомбор)** који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Ненад Тодоровић, дипл. грађ.инж.

ИЗЈАВЉУЈЕМ

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр.ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 06.04.2020,

-бр.ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 07.04.2020 - Решење о исправци грешке,

-бр.ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр.ROP-MSGI-931-LOC-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант: Ненад Тодоровић, дипл. грађ. инж.
Број лиценце: 310 И642 10

Потпис:



Број техничке документације: 2020-001-ГС-2/1.1.49
Место и датум: Београд, април 2021.год.

2/1.1.49.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

**2/1.1.49.5.1 ТЕХНИЧКИ
ОПИС**

ТЕХНИЧКИ ОПИС

1. УВОД

Деоница пруге Нови Сад-Суботица-државна граница (Келебија) представља трећу деоницу пруге Београд-Суботица-државна граница (Келебија).

На новој траси двоколосечне пруге Нови Сад – Суботица (мађарска граница), пројектованој за брзину од 200 km/h, уместо постојећег путног прелаза у нивоу, пројектован је нови друмски надвожњак на стационажи пруге км 178+455,85.

2. САОБРАЋАЈНИ УСЛОВИ

Надвожњак је предвиђен за двосмерни саобраћај где сваки смер има по једну коловозну траку ширине 3.50 m и једну службену стазу. На делу објекта, осовина пута је у правцу. Пешачке (сервисне) стазе су ширине 1.70 m и 2.95 m (0.75 m и 2.00 m мерено између пешачке и одбојне оgrade). Попречни нагиб пешачких стаза је ка коловозу и износи 4%. Укупна ширина објекта је 11.65 m. Попречни пад коловоза је 2,5%.

Укрштање пруге и надвожњака је на стационажи км. 178+455,85.

3. ДИСПОЗИЦИЈА МОСТА

Надвожњак се уклапа у геометрију пута и прелази преко двоколосечне пруге. Ово је диктирало положај и оријентацију стубова, као и распоне објекта.

Састоји се од једног поља, осовински распон од 25 m.

Надвожњак је армирано бетонска и преднапрегнута интегрална конструкција са полумонтажним начином градње распонске конструкције. Таквим начином градње омогућена је градња без високих и компликованих скела. Избегнуто је бетонирање већег дела распонске конструкције на лицу места, а истовремено постигнута монолитна веза средњих стубова и распонског склопа, чиме је избегнут значајан број лежишта. Такав концепт чини конструкцију поузданијом и једноставнијом за одржавање.

Карактеристични попречни пресек надвожњака

Укупна ширина распонске конструкције је 11.65 m и састоји се од:

• Размак од оgrade до спољње ивице	1 x 0.25 = 0.25 m
• Сервисна стаза	1 x 0.75 = 0.75 m
• Еластична одбојна оgrade	1 x 0.50 = 0.50 m
• Сигурносни простор до оgrade	1 x 0.20 = 0.20 m
• Коловоз	2 x 3.50 = 7.00 m
• Сигурносни простор до оgrade	1 x 0.20 = 0.20 m
• Еластична одбојна оgrade	1 x 0.50 = 0.50 m
• Сервисна стаза	1 x 0.75 = 0.75 m
• Размак од оgrade до спољње ивице	1 x 0.25 = 0.25 m

Укупно: 11.65 m

4. ОПИС КОНСТРУКЦИЈЕ

Конструктивни елементи

Надвожњак је армирано бетонска и преднапрегнута конструкција са полумонтажним начином градње распонске конструкције. Таквим начином градње омогућена је градња без високих и компликованих скела, а над пругом и путем не ометају железнички и путни саобраћај. Избегнуто је бетонирање већег дела распонске конструкције на лицу места, а истовремено постигнута монолитна веза средњих стубова и распонског склопа.

Попречни пресек распонске конструкције чини 12 монтажних преднапрегнутих "I" носача висине 0.90 m, спојених армирано бетонском плочом дебљине 20-40 cm, ливеним на лицу места, чиме се постиже целовитост распонске конструкције. Осовински размак између монтажних носача је 0.90 m.

Монтажни носачи се ослањају на обалном стубу који горњом ивицом прати попречни нагиб коловоза од 2.50%.

Потпорна конструкција

Обални стуб чини зид од армираног бетона дебљине 1.50 m. На оба обална стуба су прикључене прелазне плоче дебљине 25 cm и типске дужине $3,70 + 2.50 = 6.20$ m.

Фундирање

Обзиром на геолошки састав и носивост тла, на присуство подземне воде, а у сагласности са геолошко геотехничким елаборатом, извршено је дубоко фундаирање, а усвојену кату фундаирања шипова треба да потврди геотехничар приликом ископа. Усвојено је фундаирање на бушеним шиповима Ø120 cm.

Фундирање је предвиђено на шиповима дужине 18.50 m.

На обалним стубовима предвиђено је по 3 шипа у једном реду. Шипови су на размаку од 3.62 m у попречном правцу.

Обзиром на састав тла, шипови ће носити и по бази и по омотачу. Дубина и број шипова је димензионисан тако да максимална сила у шипу буде мања од срачунате носивости шипа.

Испод стуба је предвиђен слој за изравнање од 10 cm, од неармираног бетона C12/15.

Клин иза крајњих стубова се изводи од шљунковите мешавине, погодне за дренажање подземне воде, набијањем у слојевима од по 30 cm.

Распонска конструкција

Распонска конструкција моста је монолитна и настала је спрезањем 12 монтажних "I" носача висине 90 cm са армирано бетонском плочом и попречним носачима, ливеним на лицу места. За цео мост је коришћена једна дужина монтажних носача: 24.80 m.

Ширина горње и доње фланше монтажног "I" носача је 50 cm, ширина ребра је 22 cm, док је висина носача 0.90 m. Армирано бетонска коловозна плоча дебљине 20-40 cm и прати закривљеност, подужни и попречни нагиб пута.

Делови површине монтажних носача који долазе у додир са бетоном ливеним на лицу места морају се обрадити ситним штоковањем или на други начин обезбедити храпављење. Ово се односи и на везу са бетоном коловозне плоче и на везу са попречним носачима.

Предвиђено је преднапрезање монтажних "I" носача, са кабловима 3x6Ø15.7mm, са ниском релаксацијом.

Статички систем

У подужном смислу надвожњак је оквирна конструкција на једном распону од 25.00 m. Као систем простих греда монтажни носачи примају оптерећење од сопствене тежине и бетона коловозне плоче, ливених на лицу места. Спрегнути континуални носач прима додатна оптерећења од накнадно нанетог сталног терета асфалата и хидроизолације, бетона пешачких стаза, ограда итд., као и саобраћајног и температурног оптерећења. Носачи су проверени за све фазе експлоатације и за све старости бетона које се могу јавити, почев преднапрезања преко ослобађања од оплате и одизања у производном погону, преко транспорта и монтаже на лицу места, до свих фаза градње и експлоатације моста. Хоризонталне силе од сеизмике, силе кочења, температуре, скупљања и течења у правцу подужне осе моста примају сви средњи стубови, док хоризонталне силе од сеизмике у попречном правцу примају и обални стубови.

Елементи коловоза

На припремљену бетонску површину, која је претходно очишћена пескарењем и отпрашивањем путем компресора, наноси се хидроизолација. Преко хидроизолације се наноси коловозни застор.

Коловозна конструкција се састоји из два слоја асфалта. Први, заштитни слој дебљине 3.0cm, је асфалтбетон АБ 11С, други хабајући, је асфалтбетон СМА 0/11 дебљине 4.0cm. Висина ивичњака изнад коловоза је 10 cm.

Службена стаза је армирано-бетонска, са храпавом горњом површином. Од дејства мраза и соли штити се вишеструким заштитним премазом, отпорним на УВ зраке, са могућностима премештавања пукотина и на температурама испод 0°C, отпорним на дифузију CO₂, водонепропусним, високе отпорности на старење и високе отпорности на хабање и хемијски агресивне утицаје.

Све бетонске површине у додиру са земљом премазују се са два битуменска премаза.

Опрема

Еластична одбојна ограда треба да задовољи одредбе прописа EN 1317. На мосту је предвиђена пешачка заштитна ограда са округлим профилима и вертикалном испуном, од поцинкованог челика, висине 110 cm и окцима ширине мање од 12 cm.

Изнад пруге је предвиђена заштитна мрежа.

За пролаз комуналних и других евентуалних водова предвиђене су ПВЦ цеви одговарајућег пречника, које су уграђене у бетон сервисних стаза, а предвиђени су и ревизиони шахтови са челичним поклопцем који служе за контролу инсталација које су уграђене у сервисне стазе.

Материјали

Пројектом је предвиђено уграђивање бетона следећих карактеристика:

Преднапрегнути носач	C45/55
Коловозна плоча	C35/45
Крајњи стубови и крилни зидови	C30/37
Шипови	C30/37
Прелазне плоче	C30/37

Бетони отпорни на мраз и со морају бити припремљени са одговарајућим системом увучених ваздушних пора (додатак аеранта), ниским водоцементним фактором (са суперпластификатором на бази поликарбоксилата), агрегатом ниске потребе за водом и коефицијентом термичке дилатације компатибилном КТД-у цементног камена, правилно уграђени и неговани, са што већим процентом довршене хидратације пре излагања смрзавању. Речни агрегат са претежно кварцним минералима има коефицијент термичке дилатације приближан КТД-у цементне масе. Бетон носача не сме имати састојке који поспешују корозију ужади за преднапрезање.

Армирање се изводи арматуром В500В, док се преднапрезање изводи ужадима пречника Ø15.7мм, квалитета 1670/1860 МПа са ниском релаксацијом (мах 2,5% након 1000 х).

Квалитет уграђеног материјала мора одговарати важећим стандардима и пре уграђивања морају се приложити докази о квалитету материјала, без којих не сме почети уградња.

5. ТЕХНОЛОГИЈА ГРАДЊЕ

Ископ за стубове се изводи плитко, машинским ископом темељних јама без посебне заштите. За извођење бушених шипова на стубовима треба обезбедити приступ гарнитуре за бушење. Шипови се бетонирају до нивоа од мин 30 см изнад врха шипа, с тим да на првом изведеном шипу надвишење буде мин. 60 см. При крајцовању “запрљаног” бетона чувати постављену арматуру.

После постављања слоја подложног бетона, арматуре и оплате, изводе се стубови, бетоном ливеним на лицу места уз потребну оплату. После ове фазе могуће је приступити делимичном затрпавању темеља и изради кегли, дренажа и засипа иза крајњих стубова.

Израда монтажних елемената распонске конструкције је у фабрици монтажних елемената. Њихова испорука на градилиште је могућа специјалним камионима. За њихову монтажу може се користити ауто-дизалица или лансирна решетка. Носачи се постављају директно преко слоја изравнавајућег малтера, прилагођеног подужном нагибу моста. После монтираних главних носача поставља се арматура и одговарајућа оплата и бетонира се плоча.

На потпуно суви и неиспрскали бетон плоче поставља се прајмер и хидроизолација. Потребно је заштитити хидроизолацију моста пре других радова. По постављању ивичњака се бетонирају службене стазе и ивични венци. Следе радови на асфалтирању, постављању ограда и евентуалних инсталација.

6. ИЗМЕНЕ У ОДНОСУ НА ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ

Концепт моста је задржан као у Идејном пројекту уз одређене ситне измене у циљу усаглашавања пројекта са технологијом извођача, као и оптимизације решења. Задржан је монтажни систем градње уз следеће измене :

1. Уместо атхезионог примењено је накнадно преднапрезање.
2. Услед измене под тачком 1 подебљано је ребро са 15 цм на 22 цм како би накнадно преднапрезање било изводљиво.
3. Редукована је марка бетона са C50/60 на C45/55

На овај начин пројекат је усаглашен са технологијом извођача и при томе добијена поузданија конструкција једноставнија за одржавање.

Београд, април 2021.



Ненад Тодоровић, дипл. грађ. инж.
Лиценца број: 310 И642 10

2/1.1.49.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

2/1.1.49.6.1 СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН

САДРЖАЈ TABLE OF CONTENTS

1.6. НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА
CALCULATIONS

1.6.1 СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН

STATIC ANALYSIS

1. УВОД

INTRODUCTION

2. КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА

MATERIAL PROPERTIES

3. АНАЛИЗА ОПТЕРЕЋЕЊА

LOAD ANALYSIS

4. ИЗВЕШТАЈ СТРУКТУРАЛНЕ АНАЛИЗЕ

STRUCTURAL ANALYSIS REPORT

4.1 СТРУКТУРАЛНИ МОДЕЛ МОСТА, КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА, ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРУСТИКЕ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА

ANALYTICAL MODEL, MATERIAL PROPERTIES, SECTION PROPERTIES

4.2 ГЕОМЕТРИЈА КАБЛОВА ЗА ПРЕДНАПРЕЗАЊЕ

PROFILE OF PRESTRESSING TENDONS

4.3 УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН МОДЕЛА

STRUCTURAL ANALYSIS DATA INPUT

4.4 АНАЛИЗА СУПЕРСТРУКТУРЕ – ПОДУЖНИ ПРАВАЦ

SUPERSTRUCTURE ANALYSIS – LONGITUDINAL DIRECTION

4.4.1 ДИЈАГРАМ УТИЦАЈА ЗА ПОЈЕДИНАЧНА ОПТЕРЕЋЕЊА

DIAGRAMS BY LOAD CASE

4.4.2 КОНТРОЛА ГРАНИЧНОГ СТАЊА УПОТРЕБЉИВОСТИ

ANALYSIS AT THE SERVICEABILITY LIMIT STATE

4.4.2.1 Напони притиска у бетону

Compression stresses in concrete

4.4.2.2 Напони затезања у бетону

Tension stresses in concrete

4.4.2.3 Контрола декомпресије

Decompression check

4.4.2.4 Контрола линеарног течења

Creep calculation

4.4.2.5 Контрола замора

Fatigue limit state

4.4.2.6 Главни напони

Principle stresses

4.4.2.7 Напони у преднапрегнутом челику

Stresses in prestressing steel

4.4.2.8 Напони у арматурном челику

Stresses in reinforcing steel

4.4.2.9 Контрола угиба

Deflections

4.4.3 КОНТРОЛА ГРАНИЧНОГ СТАЊА НОСИВОСТИ

ANALYSIS AT THE ULTIMATE LIMIT STATE

4.4.3.1 Прорачун арматуре у монтажном носачу

Precast girder reinforcing steel

4.4.3.2 Прорачун арматуре у плочи

Deck slab reinforcing steel

4.4.3.3 Носивост пресека – момент лома

Moment capacity at the ultimate limit state

4.5 АНАЛИЗА СУПЕРСТРУКТУРЕ – ПОПРЕЧНИ ПРАВАЦ

SUPERSTRUCTURE ANALYSIS – TRANSVERSE DIRECTION

4.5.1 ПРОРАЧУН НОСИВОСТИ КОЛОВОЗНЕ ПЛОЧЕ

DECK SLAB CAPACITY

4.6 АНАЛИЗА СУБСТРУКТУРЕ

SUBSTRUCTURE ANALYSIS

4.6.1 ФАЗА 1 ОБАЛНОГ СТУБА: ТОКОМ ИЗГРАДЊЕ

PHASE 1 OF ABUTMENT: DURING CONSTRUCTION

4.6.2 ФАЗА 1 ОБАЛНОГ СТУБА: ЕКСПЛОАТАЦИЈА

PHASE 2 OF ABUTMENT: IN SERVICE

4.6.3 ПРЕГЛЕД: СИЛЕ У ШИПУ

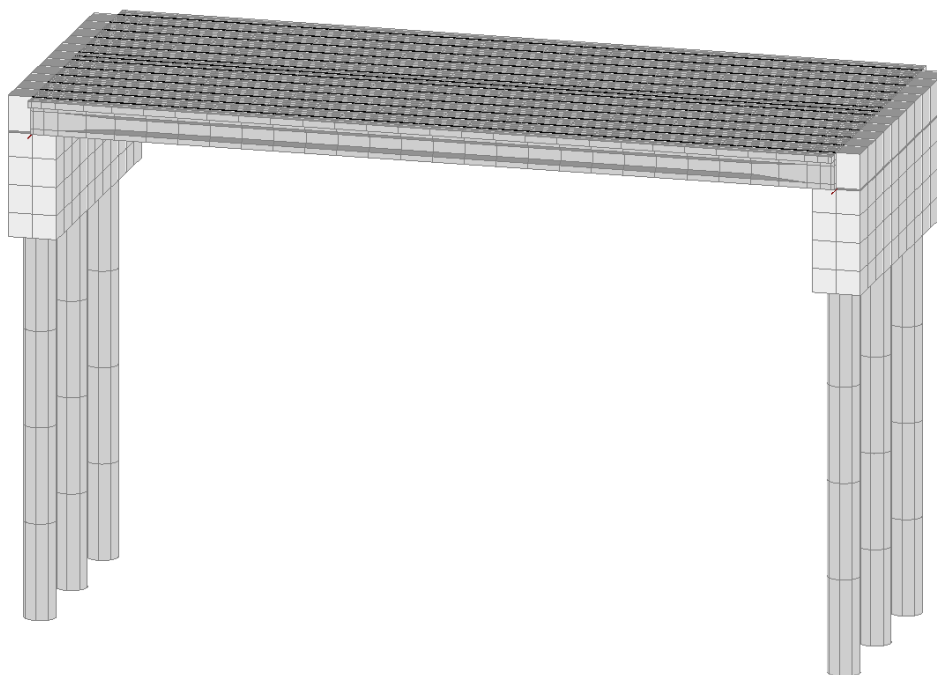
SUMMARY: PILE FORCES

1. УВОД INTRODUCTION

1. УВОД / INTRODUCTION

Распонска конструкција састоји се из композитног пресека којег чине дванаест монтажних носача “I” попречног пресека континуираних плочом ливеном на лицу места. Монтажни носачи се накнадно утежу. Распонска конструкција је преко једног поља, осовинског распона: 25.0 м. Статички систем моста је континуални носач са крутим везама на обалним стубовима. Попречни пресек главног носача је укупне ширине 10.95 м и висине 1.10 м.

The superstructure consists of a composite cross-section made up of precast, pre-tensioned I-girders with a cast-in-place slab. There is one, measuring 25.0 m. Following composite action, the girders become rigid connected to the abutments. The total width of the superstructure cross-section is 10.95 m and total height of 1.10 m.



Статички модел и анализа конструкције је урађена са програмским пакетом RM Bridge Advanced V10, тако што су главни носачи и плоча у подужном смеру моделирани уз следеће елементе: beam (штапови), tendon (каблови), spring elements (везе). При томе су уважаване фазе грађења. Елементи су подељени у групе које се активирају према фази изградње. Привремена лежишта су представљена опругама посебне групе и одговарајуће крутости.

The structure was analyzed using RM Bridge Advanced V10; finite element modeling software specialized for the design of bridges. In the longitudinal direction, the precast girder and cast-in-place slab were modeled in combination with beam elements (frames), tendons (cables) and spring elements (connections). Construction staging was taken into account as part of the modeling process: structural elements were divided into groups that were activated in accordance with their specific construction phase (e.g. being able to obtain and compare results before and after composite action). Temporary supports (bearings) were modeled as springs, with an assigned rigidity and grouped accordingly.

Нумерација елемената за прорачунски модел / Numeration of elements for calculation model

Монтажни носач, плоча и композитни пресек /

Main Girder, slab, composite section

beam

	Girders		Slab		Composite	
span01.01	10102	10129	20101	20129	102	129
span01.02	10202	10229	20201	20229	202	229
span01.03	10302	10329	20301	20329	302	329
span01.04	10402	10429	20401	20429	402	429
span01.05	10502	10529	20501	20529	502	529
span01.06	10602	10629	20601	20629	602	629
span01.07	10702	10729	20701	20729	702	729
span01.08	10802	10829	20801	20829	802	829
span01.09	10902	10929	20901	20929	902	929
span01.10	11002	11029	21001	21029	1002	1029
span01.11	11102	11129	21101	21129	1102	1129
span01.12	11202	11229	21201	21229	1202	1229

Каблови / Tendons 101 - 112

Обални стубови: / Abutments:

P01 71101 – 71112

P02 72101 - 72112

У улазним подацима су дефинисана сва оптерећења, која су задата на моделу. Иза тога су дефинисане комбинације оптерећења. Програмски пакет има посебну нумерацију за поједина оптерећења.

All loads assigned to the structural model were defined as part of the input stage, followed by load combinations. The software assigns unique load identification numbers to each individual load set, as shown below.

SW-SUM	Сопствена тежина конструкције / Self-weight of the structure
SL-PT	Преднапрезање каблова / Post tensioned tendons
SUM-PT	Финално оптерећење од утезања / Summation of pre-tensioning load
Onsite-SW-01	Тежина свежег бетона од добетониране плоче / Wet concrete load on precast girders (prior to composite action)
Final-SDL	Додатно стално оптерећење / Superimposed dead load
Final-CS	Скупљање и течење конструкције / Creep and shrinkage
CS-inf	Након 10 000 дана / Time period following 10 000 days
LM1-TS loads	Покретно оптерећење – концентрисане силе / Moving load – concentrated
LM1-UDL	Покретно оптерећење – Расподељено оптерећење по тракама / Moving load – uniformly distributed load
LM3	Покретно оптерећење – покретно оптерећење за контролу замора / Moving load – fatigue limit state
Brake	Покретно оптерећење – силе покретања и кочења / Moving load – acceleration and braking forces
WindS+T.sup	Дејство ветра на мост са саобраћајним оптерећењем / Wind load on traffic
WindS-T.sup	Дејство ветра на мост без саобраћајног оптерећења / Wind load, without traffic
Temp-U.sup	Униформна температура / Uniform temperature change
Temp-G.sup	Температурни градијент / Temperature gradient
EQ	Сеизмичко оптерећење / Seismic (earthquake) loads

Стално оптерећење је израчунато у односу на стварну тежину појединих елемената. Запреминска тежина армираног бетона износи $\gamma=25,0 \text{ kN/m}^3$. Програм на основу датих запреминских тежина материјала и димензија елемената конструкције израчунава властито оптерећење.

The self-weight of the structure was calculated based on the actual weight of individual elements. The unit weight of reinforced concrete was taken as $\gamma = 25,0 \text{ kN/m}^3$. Based on assigned material properties, unit weights and cross-sections, the self-weight is automatically computed by the software.

Оптерећења која се налазе на главном носачу: дебљина слојева на коловозној плочи (асфалтбетона, хидроизолације...) дато је као површинско оптерећење а сопствена тежине ограде, инсталација је дата као вертикално линијско оптерећење по дужини главних носача.

The following loads were applied to the girder: asphalt was modeled as an area load (inclusive of the depth of waterproofing), whereas the self-weight of the railing was applied as a vertical, uniformly distributed load along the length of the structure.

Корисна рачунска оптерећења су возила модела LM1 са комбинацијом концентрисаних сила и одговарајућим пратећим расподељеним оптерећењем. Оптерећују се две рачунске траке, са силама 300 kN, 200 kN, и силама од 100 kN у свим комбинацијама возила. Програм аутоматски узима у обзир најнеповољнији положај возила, обзиром на положај у попречном смислу који задаје корисник.

The primary moving load consists of Load Model 1 (LM1). This is a combination of a 300 kN double-axle load (referred to as the *Tandem System*) and a uniformly distributed load (referred to as the *UDL System*), applied in each traffic lane. Should there be more than one lane of traffic, the tandem system is reduced in adjacent lanes (i.e. 200 kN in lane 2, or 100 kN). Load model 3 (LM3) was considered as part of the fatigue analysis.

Реологија обухвата дуготрајне процесе скупљања и течења бетона те релаксацију каблова за преднапрезање. Коефицијент течења $\phi(t,t_0)$ и релативне деформације скупљања ϵ_{cs} су узети у складу са прописима за релативну влажност околине 70%. Релаксација ужади за преднапрезање је узета програмски. Прорачун параметара реологије је у складу са редоследом и динамиком грађења и узети су у обзир програмски.

The rheology factor takes into account the creep and shrinkage of concrete, as well as relaxation of pretensioned strands. The creep coefficient $\phi(t,t_0)$ and relative shrinkage strain ϵ_{cs} were taken in accordance with a relative humidity of 70%. Strand relaxation properties were program-calculated. Rheology parameters were calculated in accordance with the sequence of construction, and were also applied by the program.

Температурни утицаји одређени су на основу улазних параметара: надморске висине, најмање и највеће температуре ваздуха.

Temperature loads were applied in accordance with the following input parameters: elevation above sea level, and total temperature difference between maximum and minimum.

Распонска конструкција при извођењу пролази кроз следеће фазе:

The bridge is constructed in the following sequence:

SubS: Изведени су стубови и темељи, тежина стубова случај оптерећења Subs-SW.. Активирано скупљање И течење бетона, оптерећење Subs-CS.

SubS: The foundations and piers are constructed, assigned a self-weight code of Subs-SW.

Precast: Изливање бетона монтажних носача који су на земљи и утезање каблова и временски утицаји релаксација челика, оптерећења SL-PT и Precast-CS.

Precast: prestressing of main girders laying on the ground and time-dependent losses including, but not limited to the relaxation of steel. Codes are assigned as SL-PT and Precast-CS.

Girder: Монтажа претходно напрегнутих носача – проста греда, и дејство временских утицаја на бетон, оптерећења: Girder-SW и Girder-CS.

Girder: Installation of precast girders– simply supported beam, and time-dependent losses of the poured concrete. Loads are assigned codes of Girder-SW and Girder-CS for the self-weight.

Stage.01: Ливење плоче, оптерећење: Onsite-SW-01

Stage.01: Pouring the cast-in-place slab. Loads prior to composite action are marked as Onsite-SW-01.

Final: Временски утицаји у плочи, наношење додатног сталног оптерећења. Ова фаза обухвата И прорачун додатног сталног оптерећења, као И реологију бетона за период 10 000 дана. Оптерећења: Slab-CS-Stg01, Final-SDL и Final-CS.

Final: Time-dependent effects on the concrete slab and application of superimposed dead load. This phase also encompasses time-dependent effects on concrete for a period $t = 10\,000$ days. Loads: Slab-CS-Stg01, Final-SDL and Final-CS.

Traffic: Прорачун покретног оптерећења LM1, LM3 (замор)

Traffic: Moving load LM1, LM3 (fatigue)

Temp: Прорачун температурног оптерећења

Temp: Temperature loads

Wind: Прорачун оптерећења од ветра

Wind: Wind loads

EarthQuake: Прорачун сеизмичког оптерећења

EarthQuake: Calculation of seismic (earthquake) loads

Рачунање комбинација / Combination stage: SLS-charac, SLS-freq, SLS-qu-permanent, Fatigue, ULS

Контрола допуштених вредности напона / Stresses check design:

FibSup: Гранично стање употребљивости, контрола напона у горњем и доњем влакну

FibSup: Serviceability limit state; calculation of stresses in the top and bottom fibres

CrackSup: контрола прслина – прорачун потребне арматуре за покривање прслина

CrackSup: crack width check – calculation of required reinforcement for preventing crack width opening

Fatigue: контрола замора

Fatigue: fatigue check

PrincSup: контрола главних напона затезања

PrincSup: principal stresses check

Провера носивости / Resistance check

ULScheck: Гранично стање носивости

ULScheck: Ultimate limit state

ShearCheck: Прорачун носивости на смицање

ShearCheck: Shear resistance calculations

2. КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА

MATERIAL PROPERTIES

2.1 УВОД / INTRODUCTION

Ова анализа се односи на конструкције са типичним носачима од висине 900 мм

This analysis pertains to bridges having typical precast girders, with heights of 900 mm

Чврстоће бетона и класе изложености / Concrete strengths and exposure classes

- | | |
|--|--------|
| • Преднапрегнути носач / Prestressed girder | C45/55 |
| • Коловозна плоча / Bridge deck | C35/45 |
| • Средњи стубови / Piers | C30/37 |
| • Крајњи стубови и крилни зидови / Abutments and wingwalls | C30/37 |
| • Шипови / Piles | C30/37 |
| • Темељне стопе и наглавне греде / Foundations and pile caps | C30/37 |
| • Прелазне плоче / Approach slabs | C30/37 |

Прописи / Codes: Европски стандард Eurocode EN 1990 – EN 1998 / European standards EN 1990 – EN 1998

2.2 МАТЕРИЈАЛИ / MATERIALS**Арматура / Reinforcement EN 10080**

B500B – $f_{yk} = 500$ MPa

$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 500000 / 1,15 = 435$ MPa

$E = 200\,000$ MPa

Ограничење напона у арматури за карактеристичну комбинацију оптерећења (гранична стања употребљивости)

Reinforcement stress limits for the characteristic load combination (serviceability limit state)

$0.8 \times f_{yk} = 400$ MPa

Бетон / Concrete EN 206 – Класа чврстоће / Concrete class C45/55

Карактеристична чврстоћа бетона при притиску (цилиндар) $t = 28$ дана

Characteristic concrete compressive strength (cylinder) at $t = 28$ days $f_{ck,cyl} = 45$ MPa

Карактеристична чврстоћа бетона при притиску (коцка) $t = 28$ дана

Characteristic concrete compressive strength (cube) at $t = 28$ days $f_{ck,cube} = 55$ MPa

Средња вредност чврстоће при притиску $t = 28$ дана

Average compressive strength of concrete at $t = 28$ days $f_{cm,28} = f_{ck,cyl} + 8 = 53$ MPa

Прорачунска чврстоћа бетона при притиску

Design concrete strength $f_{cd} = \alpha_{cc} \times f_{ck,cyl} / \gamma_c = 0.85 \times 45 / 1.5 = 25.5$ MPa

Доња карактеристична чврстоћа бетона на затезање (5% фрактил)

Lower characteristic concrete tensile strength (5% fractile) $f_{ctk,0.05} = 2.66$ MPa

Горња карактеристична чврстоћа при затезању (95% фрактил)

Upper characteristic concrete tensile strength (95% fractile) $f_{ctk,0.95} = 4.94$ MPa

Средња чврстоћа на затезање

Average concrete tensile strength $f_{ctm} = 3.80$ MPa

Средња вредност модула еластичности бетона

Average modulus of elasticity of concrete $E_{cm} = 36283$ MPa

Ограничење напона притиска у бетону према ЕН 1992 за мостове (гранично стање употребљивости) / Concrete compressive stress limits in accordance with EN 1992 for bridges (serviceability limit state)

Ограничење напона притиска у бетону ради избегавања појаве подужних прслина и микропрслина:

Concrete compressive stress limits to avoid longitudinal cracks and micro-cracks

- за карактеристичну (ретку) комбинацију оптерећења
characteristic load combination $0.6x f_{ck, cyl} = 0.60 \times 45 \text{ MPa} = 27 \text{ MPa}$
- при наношењу силе преднапрезања (пре губитака) (SRPS EN 1992-1-1 NA 2.40)
at the time of prestressing (before losses) $0.7 \times (0.75 \times f_{c, cyl}) = 0.70 \times (0.75 \times 45) = 23.6 \text{ MPa}$

Ограничење (сталног) напона притиска у бетону ради избегавања нелинеарне анализе течења бетона / Concrete (permanent) compressive stress limits to avoid nonlinear concrete creep analysis

- за квази-сталну комбинацију оптерећења
quasi-permanent load combinations $0.45x f_{ck, cyl} = 0.45 \times 45 = 20.3 \text{ MPa}$

Ограничење напона затезања у бетону према ЕН 1992/ Concrete tensile stress limits in accordance with EN 1992:

- за карактеристичну (ретку) комбинацију оптерећења
characteristic load combination $f_{ctm} = 3.80 \text{ MPa}$

Челик за преднапрезање / Prestressing steel EN 10138

- Користи се уже са седам жица Y1860S7 / 7-wire strands Y1860S7 are used in post-tensioning ducts

Пречник ужета / Strand diameter	15.7mm
Површина попречног пресека ужета / Strand cross-sectional area	150mm ²
Затезна чврстоћа / Tensile strength	1860 MPa
Маса по дужном метру / Mass per linear meter of 7-wire strand	1,180 kg/m
Карактеристична вредност максималне силе / Characteristic value of maximum force	259 kN
Максимална вредност максималне силе / Maximum value of maximum force	298 kN
Карактеристична вредност 0.1% доказне силе / Characteristic value of 0.1%-proof force	223 kN
Модул еластичности / Modulus of elasticity	195 GPa

- Највећа сила затезања у ужету током преднапрезања (пре тренутних губитака и пре губитака који зависе од времена) / Maximum tensile force in the strand during prestressing (prior to instantaneous and long-term losses)

$$P_{\max} = A_p \times \min(k_1 \times f_{pk}; k_2 \times f_{p0.1k}) = 150 \text{ mm}^2 \times \min(0.80 \times 1860; 0.90 \times 1670) = \min(223 \text{ kN}; 225 \text{ kN}) = 223 \text{ kN}$$

- Почетна сила преднапрезања у ужету (после тренутних губитака, а пре губитака који зависе од времена) / Initial prestressing force in the strand (after instantaneous and before long-term losses):

$$P_{m0} \leq A_p \times \min(k_7 \times f_{pk}; k_8 \times f_{p0.1k}) = 150 \text{ mm}^2 \times \min(0.75 \times 1860; 0.85 \times 1670) = \min(209; 213) = 209 \text{ kN}$$

- Ограничење напона у ужету за карактеристичну комбинацију оптерећења (гранична стања употребљивости) са силом преднапрезања након свих губитака/ Prestressing steel stress limits for characteristic load combination (service limit state) with prestressing force after all losses

$$k_5 \times f_{pk} = 0.75 \times f_{yk} = 1252 \text{ MPa}$$

2.3 ЗАШТИТНИ СЛОЈЕВИ БЕТОНА И КЛАСЕ ИЗЛОЖЕНОСТИ / CONCRETE COVER AND EXPOSURE CLASSES

КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА

Елемент	Бетон	Арматура	Заштитни слој
Претходно напрегнути носачи	C 45/55, XC4, , XF1, PV-II	B500B	4.0
Коловозна плоча и попр. носачи	C 35/45, XC3, , XF1, PV-II	B500B	4.0
Ивични венци и пешачке стазе	C 40/50, XC4, XD3, XF4, PV-II	B500B	4.5
Лежишне греде и квадери	C 30/37, XC3, , XF1, PV-I	B500B	4.0
АБ стубови	C 30/37, XC4, , XF1, PV-I	B500B	5.0
АБ потпорни зидови	C 30/37, XC4, , XF1, PV-I	B500B	5.0
Шипови	C 30/37, XC2, , PV-I	B500B	мин 7.5cm
Наглавне греде	C 30/37, XC2, , PV-I	B500B	5.0
Прелазна плоча	C 30/37, XC2, , PV-I	B500B	5.0
Подбетон	C 12/15, X0		

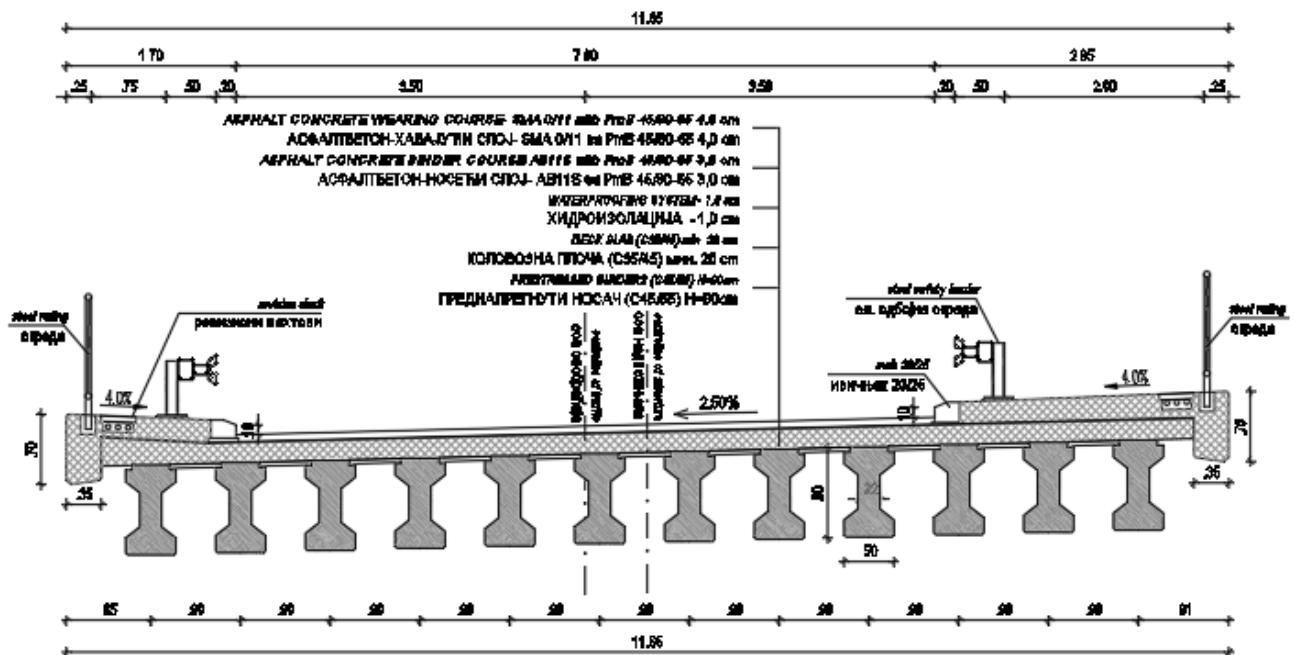
MATERIAL PROPERTIES

Component	Бетон	Reinforcement	Clear cover
Prestressed girders	C 45/55, XC4, , XF1, PV-II	B500B	4.0
Deck slab and diaphragms	C 35/45, XC3, , XF1, PV-II	B500B	4.0
Edge beams and sidewalks	C 40/50, XC4, XD3, XF4, PV-II	B500B	4.5
Pier caps and bearing pedestals	C 30/37, XC3, , XF1, PV-I	B500B	4.0
Pier columns and abutments	C 30/37, XC4, , XF1, PV-I	B500B	5.0
Retaining walls	C 30/37, XC4, , XF1, PV-I	B500B	5.0
Piles	C 30/37, XC2, , PV-I	B500B	min 7.5cm
Pile caps	C 30/37, XC2, , PV-I	B500B	5.0
Approach slabs	C 30/37, XC2, , PV-I	B500B	5.0
Lean concrete	C 12/15, X0		

3. АНАЛИЗА ОПТЕРЕЋЕЊА

LOAD ANALYSIS

3. АНАЛИЗА ОПТЕРЕЋЕЊА ПРЕМА ЕС / LOAD ANALYSES IN ACCORDANCE WITH EC



3.1. СТАЛНА ОПТЕРЕЋЕЊА / DEAD LOADS

3.1.1. СОПСТВЕНА ТЕЖИНА / SELF-WEIGHT G1

Сопствена тежина преднапрегнутих греда и коловозне плоче аутоматски су узете у обзир у програмском пакету. / The self-weight of the post-tensioned, precast beams and deck are automatically taken into account by the design software.

3.1.2. ДОДАТНИ СТАЛНИ ТЕРЕТ / SUPERIMPOSED DEAD LOAD

Карактеристична вредност / Characteristic value

Асфалт / Asphalt		$0.07 \times 24.00 = 1.68 \text{ kN/m}^2 \times 7.00 = 11.76 \text{ kN/m}$
Хидроизолација / Waterproofing		$0.01 \times 24.00 = 0.24 \text{ kN/m}^2 \times 9.70 = 2.33 \text{ kN/m}$
Укупно / Total		14.09 kN/m
Пешачке стазе / Sidewalks:	$A = 0.5307 \text{ m}^2$	
	$e = -4.0596 \text{ m}$	$q = 0.5307 \times 25 = 13.267 \text{ kN/m}$
Ограда 1 / Barrier 1:	$e = -4.4800 \text{ m}$	$q = 0.5 \text{ kN/m}$
Ограда 2 / Barrier 2:	$e = -3.5771 \text{ m}$	$q = 0.5 \text{ kN/m}$
Укупно / Total		28.36 kN/m

Ексцентрицитет је у односу на центар коловозне плоче / Eccentricity is with respect to deck centerline

Увећана вредност / Maximum multiplier value

Асфалт / Asphalt		$0.07 \times 24.00 = 1.68 \text{ kN/m}^2 \times 7.00 \times 1.40 = 16.46 \text{ kN/m}$
Хидроизолација / Waterproofing		$0.01 \times 24.00 = 0.24 \text{ kN/m}^2 \times 9.70 \times 1.20 = 2.80 \text{ kN/m}$
Укупно / Total		19.26 kN/m
Пешачке стазе / Sidewalks:	$A = 0.5307 \text{ m}^2$	
	$e = -4.0596 \text{ m}$	$q = 0.5307 \times 25 = 13.267 \text{ kN/m}$
Ограда 1 / Barrier 1:	$e = -4.4800 \text{ m}$	$q = 0.5 \text{ kN/m}$
Ограда 2 / Barrier 2:	$e = -3.5771 \text{ m}$	$q = 0.5 \text{ kN/m}$
Укупно / Total		33.53 kN/m

Умањена вредност / Maximum multiplier value

Асфалт / Asphalt		$0.07 \times 24.00 = 1.68 \text{ kN/m}^2 \times 7.00 \times 0.80 = 9.41 \text{ kN/m}$
Хидроизолација / Waterproofing		$0.01 \times 24.00 = 0.24 \text{ kN/m}^2 \times 9.70 \times 0.80 = 1.86 \text{ kN/m}$
Укупно / Total		11.27 kN/m
Пешачке стазе / Sidewalks:	$A = 0.5307 \text{ m}^2$	
	$e = -4.0596 \text{ m}$	$q = 0.5307 \times 25 = 13.267 \text{ kN/m}$
Ограда 1 / Barrier 1:	$e = -4.4800 \text{ m}$	$q = 0.5 \text{ kN/m}$
Ограда 2 / Barrier 2:	$e = -3.5771 \text{ m}$	$q = 0.5 \text{ kN/m}$
Укупно / Total		25.54 kN/m

Zbog male razlike računaće se sa karakterističnom vrednošću / Due to the small difference, the characteristic value will be taken into account

3.1.3. СКУПЉАЊЕ И ТЕЧЕЊЕ БЕТОНА / CREEP AND SHRINKAGE OF CONCRETE

Влажност средине / Relative humidity: 70%

Прорачун модела од реолошких утицаја (EN 1992-2) је урађен у програмском пакету и приказан је у припадајућем случају оптерећења. / The calculation of creep and shrinkage (EN 1992-2) is automatically calculated by the structural engineering software package, and sorted into its respective load case.

3.1.4. ПРЕДНАПРЕЗАЊЕ / PRESTRESSING

Површина попречног пресека једног кабла / Cable cross-sectional area $7 \times 150\text{mm}^2 = 1050 \text{ mm}^2$

Количина кабла / Number of ducts

L 24.80 m $\rightarrow$ n = 3

3.2. ПРОМЕНЉИВА ОПТЕРЕЋЕЊА / LIVE LOADS

3.2.1. САОБРАЋАЈНА ОПТЕРЕЋЕЊА / TRAFFIC LOADS

3.2.1.1. ПОДЕЛА КОЛОВОЗА НА ПРОРАЧУНСКЕ ВОЗНЕ ТРАКЕ / NUMBER OF NOTIONAL LANES

Ширина коловоза / Carriageway width:	7,00 m
Саобраћајне траке /Traffic lanes:	$w = \text{Int}(6.00/3) \rightarrow 3,00 + 3,00 \text{ m}$
Број прорачунских возних трака / Number of notional lanes	2

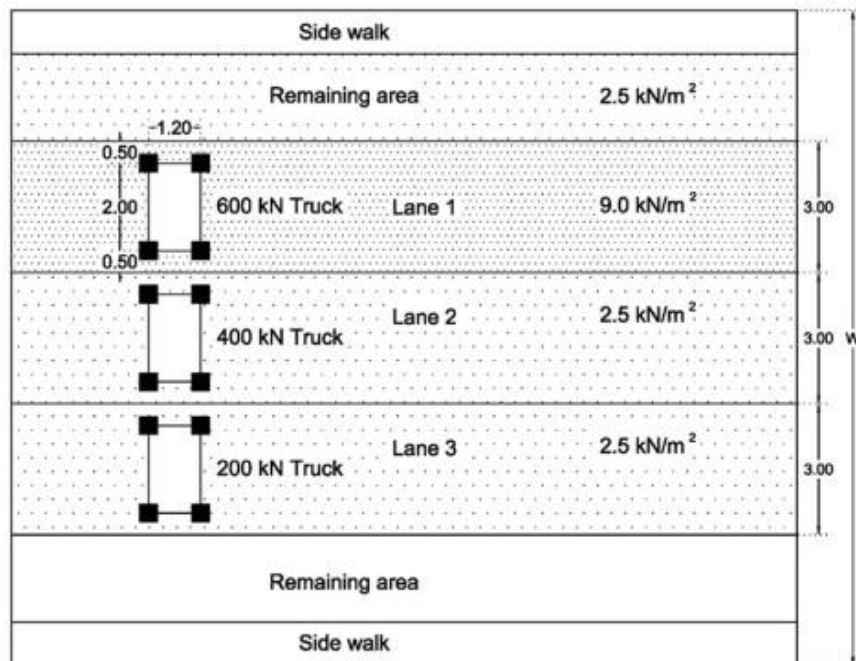
3.2.1.2. ГЛАВНИ МОДЕЛ ОПТЕРЕЋЕЊА (LM1) / LOAD MODEL 1 (LM1)

Двоосовински тандем систем (TS) концентрисаних сила и једнакоподељено површинско оптерећење (UDL) / Tandem system (including two axles) (TS) and uniformly distributed load (UDL)

Прва трака / First lane	$Q_{1k} = 0.8 \times 2 \times 300 \text{ kN} = 480 \text{ kN}$	$q_{1k} = 0.8 \times 9.00 \text{ kN/m}^2 = 7.20 \text{ kN/m}^2$
Друга трака / Second lane	$Q_{2k} = 0.8 \times 2 \times 200 \text{ kN} = 320 \text{ kN}$	$q_{2k} = 1.0 \times 2.50 \text{ kN/m}^2 = 2.50 \text{ kN/m}^2$
Преостала површина / Remaining area		$q_{rk} = 1.0 \times 2.50 \text{ kN/m}^2 = 2.50 \text{ kN/m}^2$

→ Није присутна у случају овог надвозњака / Not present in the case of this bridge

Сервисна стаза (ширина 0.75 м) / Sidewalk (0,75 m-wide)	3.00 kN/m ²
---	------------------------

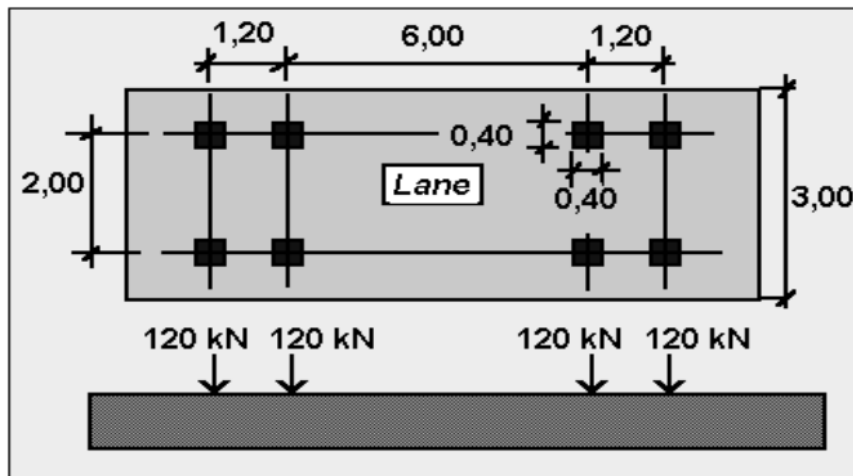


Šema modela opterećenja 1/ Scheme of LM1

Двоосовински тандем систем (TS) концентрисаних сила поставља се у свакој саобраћајној траци у комбинацији са једнакоподељеним површинским оптерећењем (UDL).

A double-axle load Tandem System (TS) is applied in each traffic lane in conjunction with a uniformly distributed load system (UDL).

3.2.1.3. МОДЕЛ ЗАМОР ОПТЕРЕЋЕЊА 3 (FLM3) / FATIGUE LOAD MODEL (FLM3)



Срачунава се опсег напона (алгебарска разлика између минималног и максималног напона) у елементу конструкције проузрокована проласком FLM 3. Тај опсег се онда користи да се срачуна еквивалентни опсег напона, пратећи Еврокод 2 Део 2 Анекс НН.2 / Stress range (algebraic difference between maximum and minimum stress) in the element of the structure caused by FLM3 crossing the bridge is calculated. Equivalent stress ranges are calculated following Eurocode 2 Part 2 Annex NN2.

Где је потребно, два FLM3 возила се постављају у исту траку, узимајући у обзир следеће услове:

1. Друго возило је исте конфигурације као и прво, с тим да је тежина осовине другог возила 36 kN (а не 120 kN)
2. Раздаљина између два возила (мерена од центра једног возила до центра другог возила) није мања од 40м.

Two vehicles in the same lane should also be considered, with the following conditions:

1. Second vehicle has the same geometry as the first vehicle, but with an axle load of 36 kN, and not 120kN.
 2. Distance between vehicles (measured from the center of the first vehicle to the center of the second vehicle) is not less than 40m.
- **Модели оптерећења (на замор) 1 и 2 су предвиђени за неограничени животног век услед замора и генерално се не користе (јер су превисе на страни сигурности) / Fatigue load models 1 and 2 have been developed for infinite fatigue life and are generally not used (they are overly conservative)**
 - **Модели оптерећења (на замор) 4 и 5 су предвидјени за детаљнију анализу и одредјивање спектра замора (засновану на Палмгерн-Минер Закону) и нису коришћени у овом случају (није предвидјена њихова употреба по Еврокоду за овај тип конструкције) / Fatigue load models 4 and 5 have been developed for refined analysis (based on Palmgern-Miner's Law) and are not used in this case (their use is not intended by Eurocode for these types of structure)**

3.2.1.4. СИЛЕ ПОКРЕТАЊА И КОЧЕЊА ВОЗИЛА / ACCELERATION AND BRAKING FORCE OF VEHICLES

$$180 \text{ kN} \cdot \alpha_{Q1} \leq Q_{1k} = 0.60 \cdot \alpha_{Q1} \cdot (2 \cdot Q_{1k}) + 0.10 \alpha_{q1} \cdot q_{1k} \cdot w_l \cdot L \leq 900 \text{ kN}$$

$$\alpha_{Q1} = 0.8$$

$$Q_{1k} = 300 \text{ kN}$$

$$\alpha_{q1} = 0.8$$

$$q_{1k} = 9.00 \text{ kN/m}^2$$

$$w_l = 3.00 \text{ m}$$

$$L = 25.0 \text{ m}$$

$$Q_{1k} = 0.60 \cdot 0.8 \cdot (2 \cdot 300) + 0.1 \cdot 0.8 \cdot 9.00 \cdot 3.00 \cdot 25.0 = 342 \text{ kN}$$

Усвојена вредност силе / Force to be resisted:

$$\pm 342 \text{ kN} \quad (342/25.00 = 13.68 \text{ kN/m}')$$

3.2.1.5. ОПТЕРЕЋЕЊЕ НА ПЕШАЧКИМ СТАЗАМА / PEDESTRIAN LOAD ON FOOTWAY

Карактеристично оптерећење на пешачким стазама

Characteristic pedestrian load on sidewalks

$$q_{fk} = 5 \text{ kPa}$$

За прорачуне локалних елемената, потребно је анализирати и карактеристичну вредност концентрисане силе Q_{fwk} која делује на површини 10цм x 10цм на пешачкој стази

For local effects, characteristic value of concentrated load Q_{fwk} , acting on a 10 cm^2 surface on footway should also be considered.

$$Q_{fwk} = 10 \text{ kN}$$

3.2.2. УТИЦАЈИ ОД ТЕМПЕРАТУРЕ / TEMPERATURE LOADS**ТЕМПЕРАТУРНИ УТИЦАЈИ НА ГЛАВНОМ НОСАЧУ / TEMPERATURE, SUPERSTRUCTURE****Дебљина коловоза / Surfacing (asphalt and waterproofing) thickness:** 80mm**Равномерна температурна промена / Uniform temperature change****Почетна температура при којој је конструкција моста комплетирана, односно постављена на лежишта / Temperature at the end of construction (when superstructure is set on bearings)**

$$T_0 = 10^{\circ}\text{C}$$

Најмања и највећа температура ваздуха (Нови Сад–Суботица) / Maximum and minimum air temperature (Novi Sad–Subotica)

$$T_{\max} = 42^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\min} = -29^{\circ}\text{C}$$

Најмања и највећа температура надконструкције / Maximum and minimum superstructure temperature:

$$T_{e,\max} = T_{\max} + 2 = 44^{\circ}\text{C}$$

$$T_{e,\min} = T_{\min} + 8 = -21^{\circ}\text{C}$$

Максимална негативна рачунска температура / Maximum contraction range of the uniform temperature change

$$\Delta T_{N,\text{con}} = T_0 - T_{e,\min} = 10 + 21 = -31^{\circ}\text{C}$$

Максимална позитивна рачунска температура / Maximum expansion range of the uniform temperature change

$$\Delta T_{N,\text{exp}} = T_{e,\max} - T_0 = 44 - 10 = +34^{\circ}\text{C}$$

Прорачун лежишта и дилатација / Design of expansion joints and bearings:

$$\Delta T_{N,\text{neg}} = \Delta T_{N,\text{con}} - 20 = -31 - 20 = -51^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_{N,\text{pos}} = \Delta T_{N,\text{exp}} + 20 = 34 + 20 = +54^{\circ}\text{C}$$

Линеарна промена температуре / temperature gradient :**Карактеристична вредност линеарне промене температуре (Еврокод Приступ 1) / Characteristic temperature gradient (Eurocode Approach 1):**

$$\Delta T_{M,\text{heat}} = 15^{\circ}$$

$$\Delta T_{M,\text{cool}} = 8^{\circ}$$

Фактор утицаја дебљине коловоза / Surfacing thickness factor

$$k_{\text{sur}} = 0.82 \text{ – Горња страна топлија / Top surface warmer}$$

$$k_{\text{sur}} = 1.0 \text{ – Доња страна топлија / Bottom surface warmer}$$

Линеарно променљива температура / Temperature gradient

$$\text{Горња страна / Top surface } \Delta T_{M,\text{heat}} = 15^{\circ} \times 0.82 = 12.3^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Доња страна / Bottom surface } \Delta T_{M,\text{cool}} = 8^{\circ} \times 1.0 = 8^{\circ}\text{C}$$

Комбинација равномерне температурне промене и линеарне промене температуре / Combinations of uniform temperature change and temperature gradient

$$\omega_N = 0.35 \quad \omega_M = 0.75$$

$$\Delta T_{N,\text{exp}} = +44^{\circ} \quad \Delta T_{M,\text{heat}} = 12.3^{\circ}$$

$$\Delta T_{N,\text{con}} = -21^{\circ} \quad \Delta T_{M,\text{cool}} = 8^{\circ}$$

Усваја се неповољнија комбинација / The following combinations are considered:

$$\Delta T_{M,\text{heat}} \text{ (ili/or } \Delta T_{M,\text{cool}}) + \omega_N * \Delta T_{N,\text{exp}} \text{ (ili/or } \Delta T_{N,\text{con}})$$

$$\omega_M * \Delta T_{M,\text{heat}} \text{ (ili/or } \Delta T_{M,\text{cool}}) + \Delta T_{N,\text{exp}} \text{ (ili/or } \Delta T_{N,\text{con}})$$

ТЕМПЕРАТУРНИ УТИЦАЈИ НА СТУБОВИМА / TEMPERATURE LOADS IN PIERS**Линеарна промена температуре / Temperature gradient: $\Delta_t = 5^{\circ}$**

3.2.3. ОПТЕРЕЋЕЊЕ ВЕТРОМ / WIND LOADS (w)

Утицај ветра на суперструктуру / Wind loads on superstructure

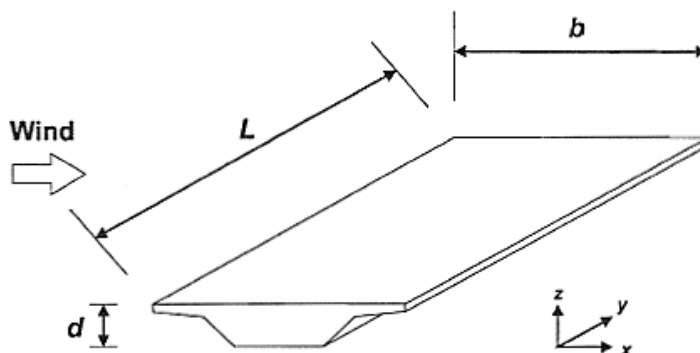


Figure 8.2 — Directions of wind actions on bridges

Висина објекта изнад терена / Bridge height above ground $h = 9.70 \text{ m}$

Ширина објекта / Bridge width $b = 9.40 \text{ m}$

Висина надконструкције / Superstructure height $d = 1.10 \text{ m}$

Дужина моста припадајућа једном стубу / Tributary length for one pier 23.20 m

Локација/Location: Novi Sad – Subotica

Фундаментална основна брзина ветра /

Fundamental basic wind velocity $v_{b0} = 20 \text{ m/s}$ (Novi Sad 21m/s, Subotica 19 m/s)

Фактор оптерецења ветром (EC 1991-1-4, Wind load factor C (EC 8.3.2, Table 8.2)

$$C = c_e \times c_f = 2.329 \times 1.3 = 3.0277$$

• Оптерећење у х правцу

Fundamentnalna osnovna brzina vetra / Fundamental basic wind velocity	$v_{bo} := 20 \cdot \frac{m}{s}$	Vojvodina
Koeficijent pravca delovanja vetra / Directional factor	$C_{dir} := 1.0$	
Koeficijent sezonskog delovanja / Seasonal factor	$C_{seas} := 1.0$	
Osnovna brzina vetra / Basic wind velocity	$v_b := C_{dir} \cdot C_{seas} \cdot v_{bo} = 20 \frac{m}{s}$	
Gustina vazduha / Air density	$\rho := 1.25 \frac{kg}{m^3}$	

Druga kategorija terena je usvojena. / Second terrain category is assumed.

Parametri hrapavosti terena / Roughness parameters	$z_0 := 0.05m$	$z_{min} := 2m$	$k_r := 0.19$
Referentna visina / Reference height	$z := 9.7m$		
Koeficijent hrapavosti terena / Roughness coefficient	$c_r := k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) = 1$		
Koeficijent topografije terena / Orography coefficient	$c_o := 1$		
Srednja (proseč na) brzina vetra / Mean wind velocity	$v_m := c_r \cdot c_o \cdot v_b = 20 \frac{m}{s}$		
Koeficijent turbulencije / Turbulence factor	$k_1 := 1$		
Intenzitet turbulencije / Turbulence intensity	$I_v := \frac{k_1}{c_o \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} = 0.19$		
Koeficijent izloženosti / Exposure factor	$c_e := 1 + 7 \cdot I_v = 2.329$		
Koeficijent sile / Force coefficient	$c_f := 1.3$		
Koeficijent konstrukcije kojim se uzima u obzir njen dinamički odgovor / Dynamic response coefficient	$c_s := 1$	$c_d := 1$	

Dubina superstrukture za referentnu površinu
(most opterećen saobraćajem) / Superstructure
depth for reference area (bridge loaded with traffic)

$$d_{tot\_tr} := 1.1m + 2m = 3.1m$$

Dubina superstrukture za referentnu površinu
(most neopterećen saobraćajem) / Superstructure
depth for reference area (bridge not loaded with traffic)

$$d_{tot} := 1.1m + 3 \cdot 0.3m = 2m$$

Linijско opterećenje vetrom (most opterećen sa saobraćajem)
/ Line wind load (wind loaded with traffic)

$$f_{w\_z} := c_s \cdot c_d \cdot c_e \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2 \cdot c_f \cdot d_{tot\_tr} = 2.35 \cdot \frac{kN}{m}$$

Linijско opterećenje vetrom (most neopterećen sa saobraćajem) / Line wind load (wind loaded with traffic)

$$f_{w\_z} := c_s \cdot c_d \cdot c_e \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2 \cdot c_f \cdot d_{tot} = 1.52 \cdot \frac{kN}{m}$$

- Оптерећење ветром у у је занемарено.
- Оптерећење у Z правцу

Као сто је поменуто у Еврокоду Део 1.4 8.3.3 Примедба 2, сила ветра у з правцу може да има значајан ефекат само ако је истог реда величине као и стално оптерећење. С обзиром да је ова сила доста мања од сталног оптерећења, неће се даље разматрати у анализи. / As noted in Eurocode Part 1.4 8.3.3 Note 2, the wind force in the Z direction may have significant effects provided that the force is of the same order of magnitude as the dead load. In the case of these particular bridges, this force is significantly smaller than the dead load, and as such is discarded from further analysis.

3.2.4. ЗАМЕНА ЛЕЖИШТА / REPLACEMENT OF BEARINGS

$\Delta_s = +1,00$ cm на сваком стубу са лежиштима / at every support with bearings

3.2.5. СЛЕГАЊЕ ОСЛОНАЦА / SETTLEMENT

$\Delta_s = -1,00$ cm

3.3. ИНЦИДЕНТНА ОПТЕРЕЂЕЊА / INCIDENTAL LOADS

3.3.1. СЕИЗМИЧКИ УТИЦАЈИ / EARTHQUAKE LOADS

Метода анализе: Метода фундаменталног тона (EN 1998 Део 2). /

Method of analysis: Fundamental Mode Method (EN 1998 Part 2).

Локација / Location:

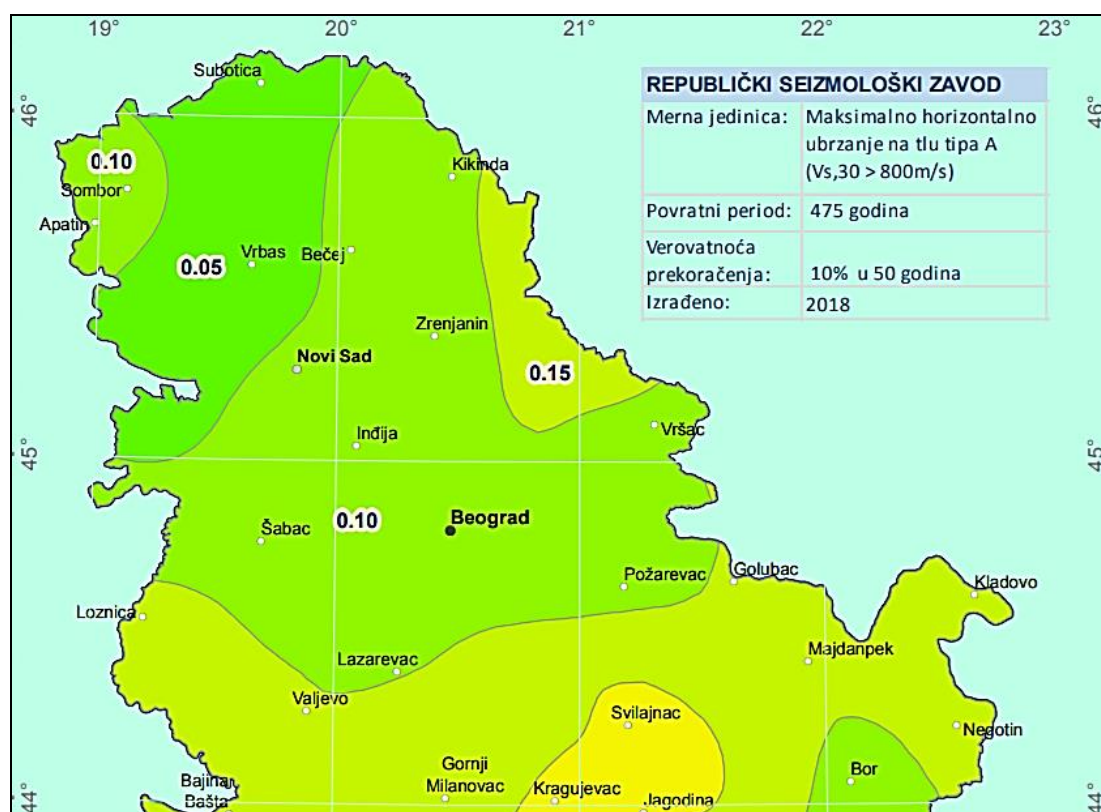
Novi Sad – Subotica, Serbia

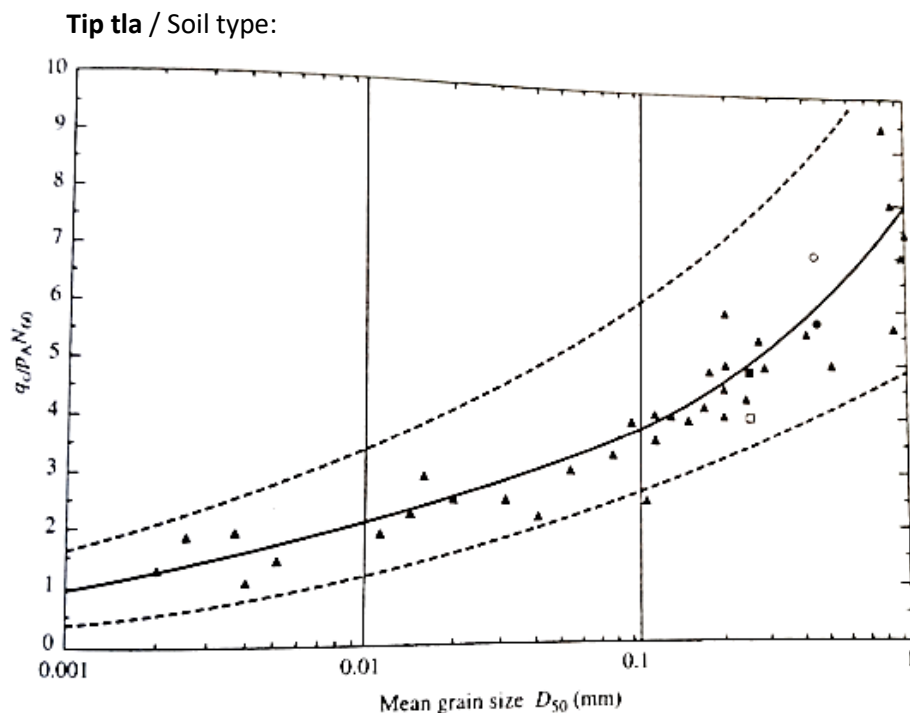
Фактор значаја моста /Importance factor:

$\gamma_i = 1,0$

Рачунско убрзање тла (очитано са мапе за тип тла А, касније се модификује за усвојени тип тла) / Design ground acceleration (read from the map for ground type A, and subsequently modified for the given soil type):

$a_g = \gamma_i \times a_{gr} = 0.05g$ (повратни период 475 / return period of 475 years)





Усвојен тип тла С према EN 1998-1 / Soil type C is used (EN 1998-1)

Проценат вискозног пригушења / Viscous damping ratio: $\xi=5\%$

Фактор пригушења / Damping factor: $\eta=1,00$

Фактор понашања / Behaviour factor:
 $q=1,00$

Рачунске сеизмичке силе према EC8/1 / Earthquake design loads according to EC8 /1

$$E_x + 0,3E_y + 0,3E_z$$

$$0,3E_x + E_y + 0,3E_z$$

$$0,3E_x + 0,3E_y + E_z$$

Једначине пројектног спектра одговора за еластичну анализу

Equations for design spectrum, following an elastic analysis

Пројектни спектар за хоризонталне компоненте

Design spectrum for horizontal components

$$0 \leq T \leq T_B : S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \left[\frac{2}{3} + \frac{T}{T_B} \left(\frac{2.5}{q} - \frac{2}{3} \right) \right]$$

$$T_B \leq T \leq T_C : S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{2.5}{q}$$

$$T_C \leq T \leq T_D : S_d(T) \begin{cases} = a_g \cdot S \cdot \frac{2.5}{q} \cdot \left[\frac{T_C}{T} \right] \\ \geq \beta \cdot a_g \end{cases}$$

$$T_D \leq T : S_d(T) \begin{cases} = a_g \cdot S \cdot \frac{2.5}{q} \cdot \left[\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right] \\ \geq \beta \cdot a_g \end{cases}$$

$$\beta=0,2$$

- Вредности параметара који дефинишу Еластични спектар одговора

Parameters describing the elastic response spectrum

Tip tla	S	$T_B(s)$	$T_C(s)$	$T_D(s)$
A	1	0.15	0.4	2
B	1.2	0.15	0.5	2
C	1.15	0.2	0.6	2
D	1.35	0.2	0.8	2
E	1.4	0.15	0.5	2

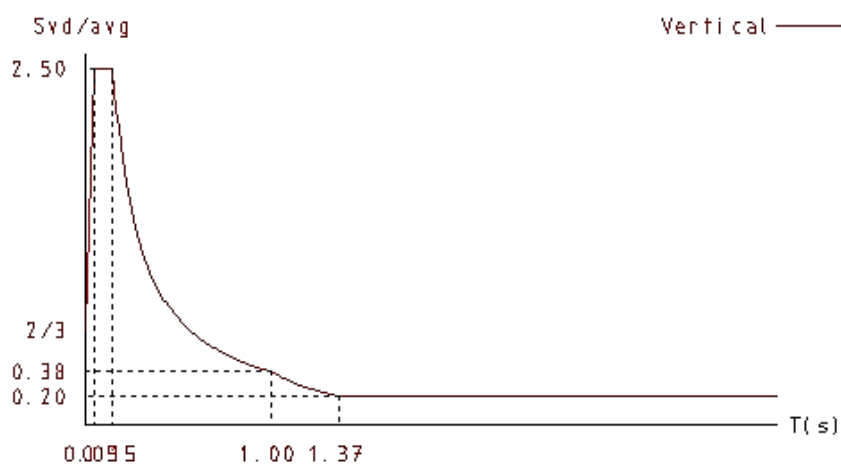
- Вредности параметара који дефинишу Вертикални еластични спектар одговора

Parameters describing the vertical elastic response spectrum

Spektar	a_{vg}/a_g	$T_B(s)$	$T_C(s)$	$T_D(s)$
Tip 1	0.9	0.05	0.15	1.0

За пројектни спектар / For design spectrum

$q=1,0$



3.4. КОМБИНАЦИЈЕ ОПТЕРЕЋЕЊА ПРЕМА ЕС / LOAD COMBINATIONS IN ACCORDANCE WITH EC

Комбинације за гранично стање употребљивости / Combinations at the serviceability limit state, SLS

Карактеристичне комбинације оптерећења / Characteristic load combinations

$$\sum_{j \geq 1} (G_{kj,sup} + G_{kj,inf}) + P_K + \begin{cases} (TS + UDL + q_{fk}^*) + 0.6 * F_{wk,traffic} \\ gr_{i=1b,2,3,6} + 0.6 * T_k \\ gr1b \\ T_K + (0.75 * TS + 0.4 * UDL + 0.4 * q_{fk}^*) \\ F_{wk} \end{cases}$$

Честе комбинације оптерећења / Frequent load combinations

$$\sum_{j \geq 1} (G_{kj,sup} + G_{kj,inf}) + P_K + \begin{cases} (0.75 * TS + 0.4 * UDL) + 0.5 * T_K \\ 0.75 * gr1b \\ 0.6 * T_K \\ 0.2 * F_{wk} \end{cases}$$

Квази-перманентне комбинације оптерећења / Quasi-permanent load combinations

$$\sum_{j \geq 1} (G_{kj,sup} + G_{kj,inf}) + P_K + 0.5 * T_K$$

Комбинације за гранично стање носивости / Combinations at the ultimate limit state, ULS

Сталне прорачунске ситуације / Persistent design situations

$$\sum_{j \geq 1} (1.35 * G_{kj,sup} + 1.00 * G_{kj,inf}) + \gamma_P * P_K + \begin{cases} 1.35 * (TS + UDL + q_{fk}^*) + 1.5 * 0.6 * F_{wk,traffic} \\ 1.35 * gr_{i=1b,2,3,6} \\ 1.5 * T_K + 1.35 * (0.75 * TS + 0.4 * UDL + 0.4 * q_{fk}^*) \\ 1.5 * F_{wk} \end{cases}$$

- $G_{kj,sup}$ – карактеристичне вредности сталних дејстава (неповољно дејство) / characteristic dead load (unfavourable action)
- $G_{kj,inf}$ – карактеристичне вредности сталних дејстава (повољно дејство) / characteristic dead load (favourable action)
- $\gamma_P = 1.0$; P_K – репрезентативна (средња) вредност дејства услед преднапрезања / representative (mean) prestressing force
- TS – Двоосовински тандем систем концентрисаних саобраћајних сила / Tandem system traffic load
- UDL – Једнакоподељено површинско саобраћајно оптерећење / Uniformly distributed traffic load
- q_{fk}^* – оптерећење за комбиновање пешачких стаза / combination value of vertical loads on sidewalks
- $F_{wk,traffic}$ – оптерећење ветром када је присутно и саобраћајно оптерећење на мосту / wind loads taking into consideration the presence of road traffic
- gr_i – групе саобраћајних оптерећења / traffic load groups
- T_k – карактеристична вредност температурног оптерећења / characteristic value of wind load
- F_{wk} – карактеристична вредност оптерећења ветром / characteristic value of wind load

		Коловоз					Пешачке и бицикл. стазе	
Тип оптерећења		Вертикалне силе				Хоризонталне силе		Само вертикалне силе
Референца из SRPS EN 1991-2:2012		4.3.2	4.3.3	4.3.4	4.3.5	4.4.1	4.4.2	5.3.2 (1)
Систем оптерећења		LM1 (TS и UDL)	LM2 (једна осовина)	LM3 (специјална возила)	LM4 (пешачка навала)	Q_{ik} Силе кочења и покретања	Q_{ik} Центрифугалне и попречне силе	
Групе оптерећења	gr1a	Карактеристична вредност						3,00 kN/m ²
	gr1b		Каракт. вредност					
	gr2	Честа вредност				Каракт. вредност	Каракт. вредност	
	gr3 ^d							Каракт. вредност ^e
	gr4				Каракт. вредност			Каракт. вредност
	gr5			Каракт. вредност				
	gr6 ^e	0,5 × Каракт. вредност				0,5 × Каракт. вредност	0,5 × Каракт. вредност	Каракт. вредност
		Доминантно компоненто дејство.						
^c Видети SRPS EN 1991-2:2012, тачка. 5.3.2.1(2). Разматра се само једна оптерећена пешачка стаза ако је то неповољније од обе оптерећене пешачке стазе.								
^d gr3 није релевантан, ако се разматра gr4.								
^e gr6 се примењује само за прорачунске ситуације које се односе на замене лежишта.								

Grupe saobraćajnih opterećenja / Traffic load groups

Оптерећења LM3 и LM4 нису захтевана од стране инвеститора (њихова употреба није уобичајена), па се групе оптерећење gr4 и gr5 не користе / Load models LM3 and LM4 have not been requested (these loads are not commonly used in practice); thus, load groups gr4 and gr5 have not been considered

Прорачунске ситуације за замор/ Fatigue design situations

Срчунати прорачунски опсег напона се упоредљује са номиналном носившћу на замор (за челик за армирање, за каблове за преднапрезање, и за бетон у притиску и при смицању) одредјену према Еврокод 2 Део 1.1 Члан 6.8.5. / Calculated design stress range is then compared with nominal fatigue resistance calculated according to Eurocode 2 Part 1.1 Article 6.8.5 (for reinforcement steel, prestressing steel, concrete compression and concrete shear)

Израз за проверу замора у челику за армирање и кабловима за преднапрезање / Expression for fatigue check for reinforcement and prestressed steel

$$\gamma_{F,fat} \cdot \Delta\sigma_{s,eq}(N^*) \leq (\Delta\sigma_{Rsk}(N^*)) / \gamma_{S,fat}$$

Парцијални фактор за замор оптерећење (Eurokod 2 Part 1.1 - 2.4.2.3) / Partial factor for fatigue loads (Eurocode 2 Part 1.1 - 2.4.2.3)

$$\gamma_{F,fat} = 1.0$$

Парцијални фактор за материјале (Eurokod 2 Part 1.1 - 2.4.2.4) / Partial factor for materials (Eurocode 2 Part 1.1 - 2.4.2.4)

Бетон / Concrete

$$\gamma_{C,fat} = 1.5$$

Челик за армирање и за преднапрезање / Reinforcement and prestressing steel

$$\gamma_{S,fat} = 1.15$$

Инцидентне и сеизмицке прорацунске ситуације / Accidental and seismic design situations

Table A2.5 - Design values of actions for use in accidental and seismic combinations of actions

Design situation	Permanent actions		Prestress	Accidental or seismic action	Accompanying variable actions (**)	
	Unfavourable	Favourable			Main (if any)	Others
Accidental(*) (Eq. 6.11a/b)	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	A_d	$\psi_{1,l} Q_{k,l}$ or $\psi_{2,l} Q_{k,l}$	$\psi_{2,i} Q_{k,i}$
Seismic(***) (Eq. 6.12a/b)	$G_{k,j,sup}$	$G_{k,j,inf}$	P	$A_{Ed} = \gamma_l A_{Ek}$		$\psi_{2,i} Q_{k,i}$

(*) In the case of accidental design situations, the main variable action may be taken with its frequent or, as in seismic combinations of actions, its quasi-permanent values. The choice will be in the National Annex, depending on the accidental action under consideration.

(**) Variable actions are those considered in Tables A2.1 to A2.3.

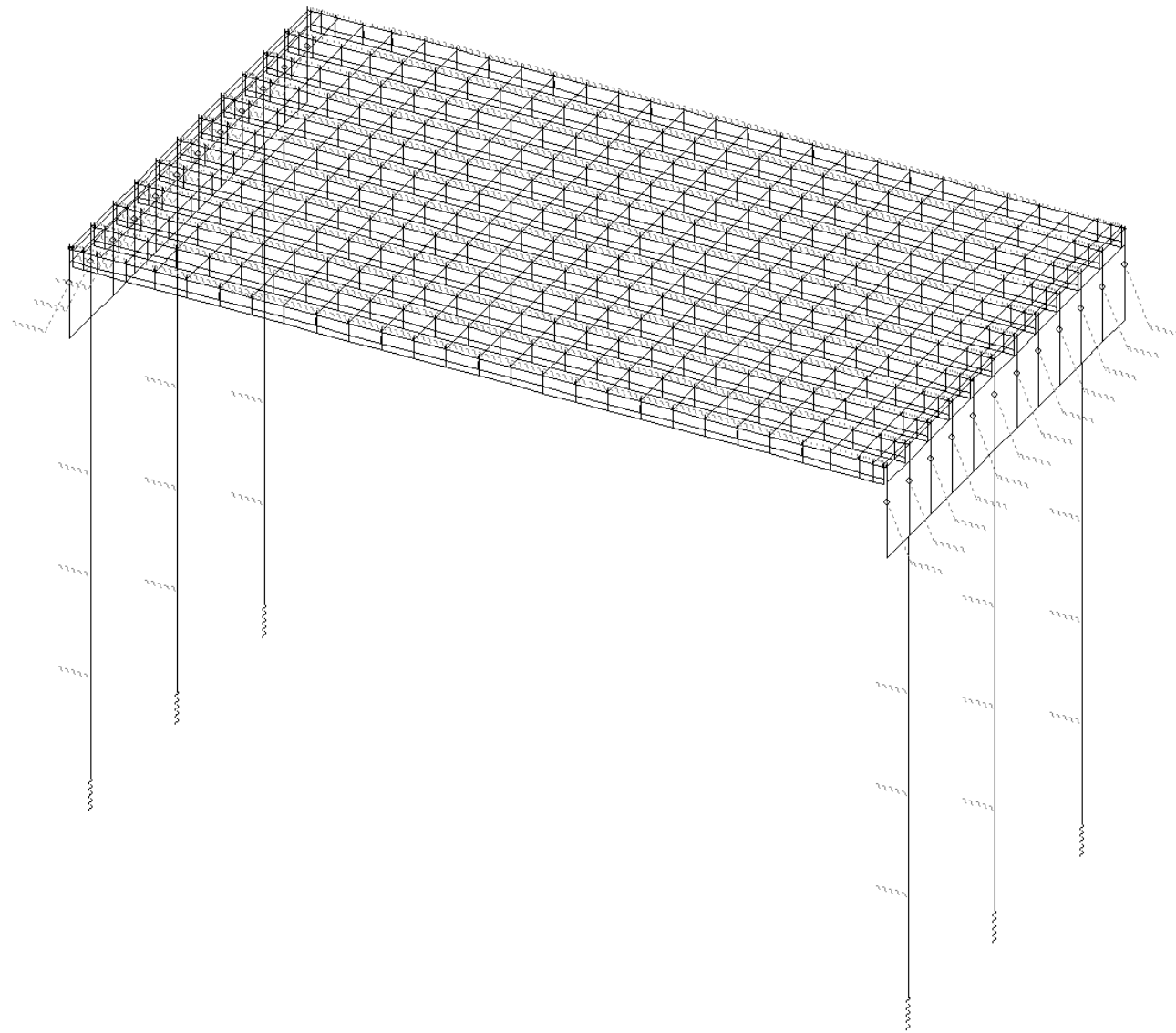
(***) The National Annex or the individual project may specify particular seismic design situations. For railway bridges only one track need be loaded and load model SW/2 may be neglected.

NOTE The design values in this Table A2.5 may be changed in the National Annex. The recommended values are $\gamma = 1,0$ for all non seismic actions.

4. ИЗВЕШТАЈ СТРУКТУРАЛНЕ АНАЛИЗЕ STRUCTURAL ANALYSIS REPORT

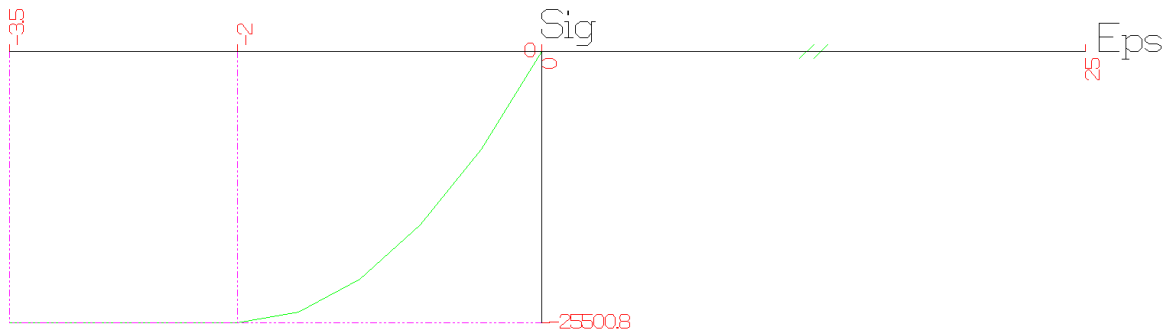
**4.1. СТРУКТУРАЛНИ МОДЕЛ МОСТА, КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА,
ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ПОПРЕЧНИХ ПРЕСЕКА**
ANALYTICAL MODEL, MATERIAL PROPERTIES, SECTION PROPERTIES

Structural Model Stage



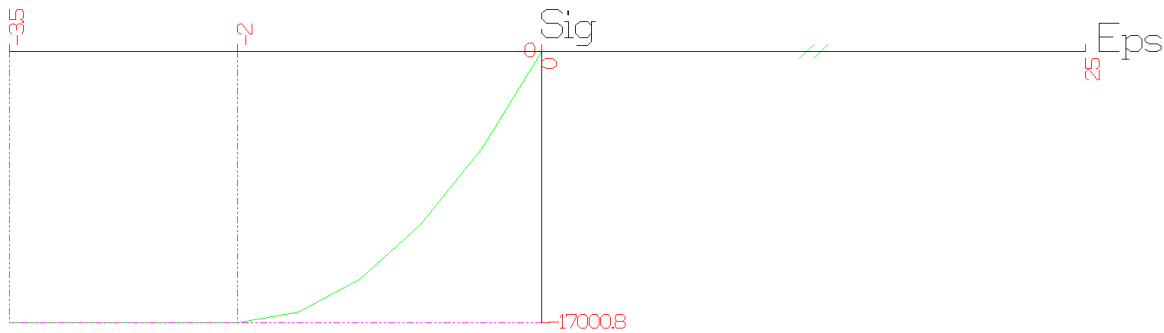
Isometric view

Material Ultimate diagram
EN Eurocode: C45/55



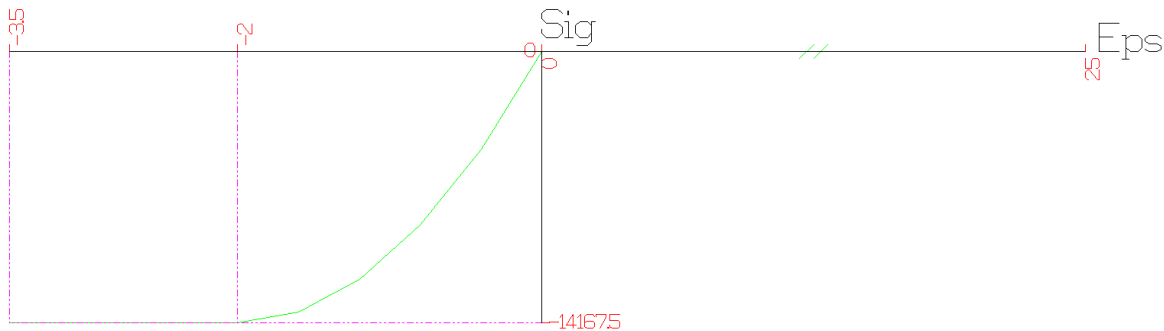
EPS	SIG (kN/m2)	Delt-L	Delt-R	Delt-inp

Material Ultimate diagram
EN Eurocode:C30/37



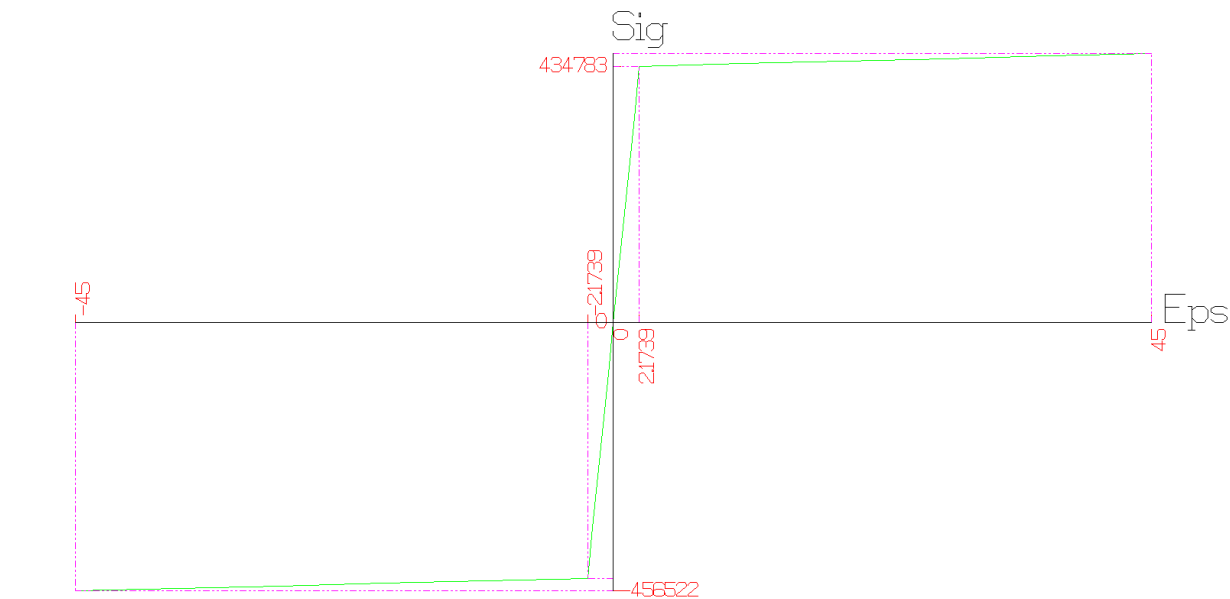
EPS	SIG (kN/m2)	Delt-L	Delt-R	Delt-inp

Material Ultimate diagram
EN Eurocode: C25/30



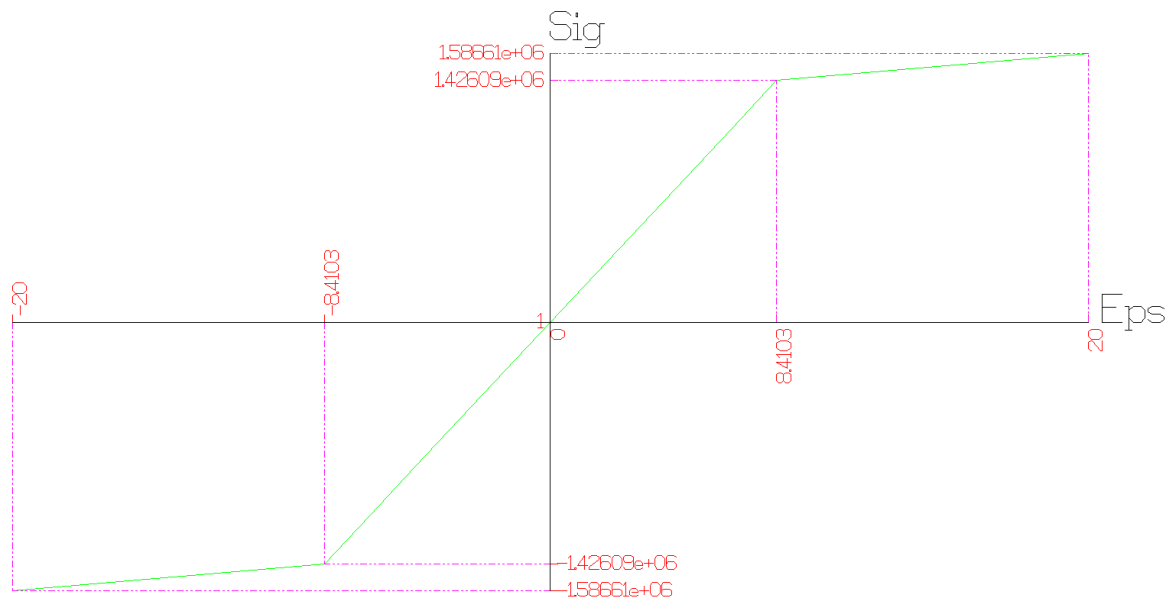
EPS	SIG (kN/m2)	Delt-L	Delt-R	Delt-inp

Material Ultimate diagram
EN Eurocode:St500(B)



EPS	SIG (kN/m2)	Delt-L	Delt-R	Delt-inp

Material Ultimate diagram
EN Eurocode: Strand-1640/1860



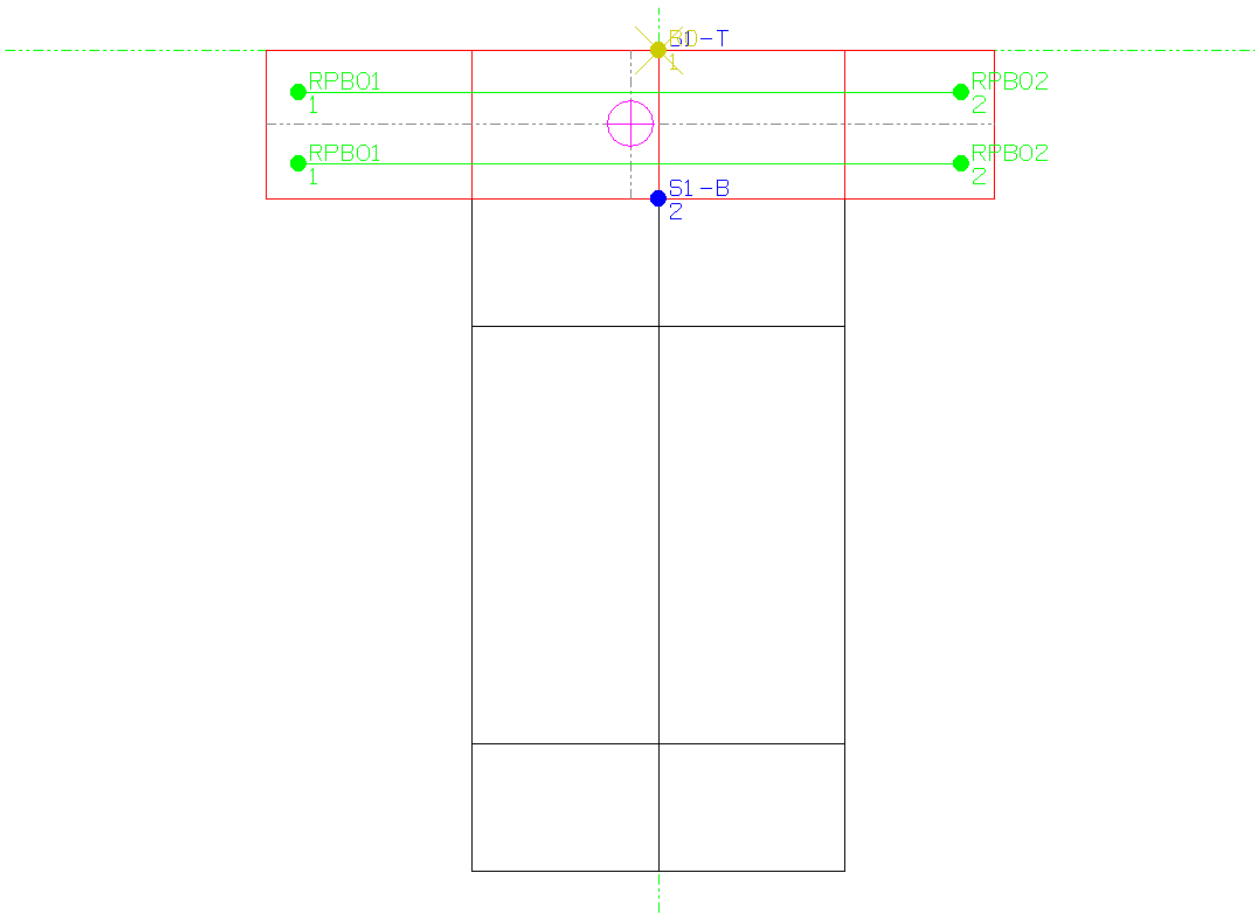
EPS	SIG (kN/m2)	Delt-L	Delt-R	Delt-inp

Cross-section : S01.01:001:1

Part : 1 Variant : 1

Reference set : All

Description : ID(I-900)



CROSS-SECTION DATA

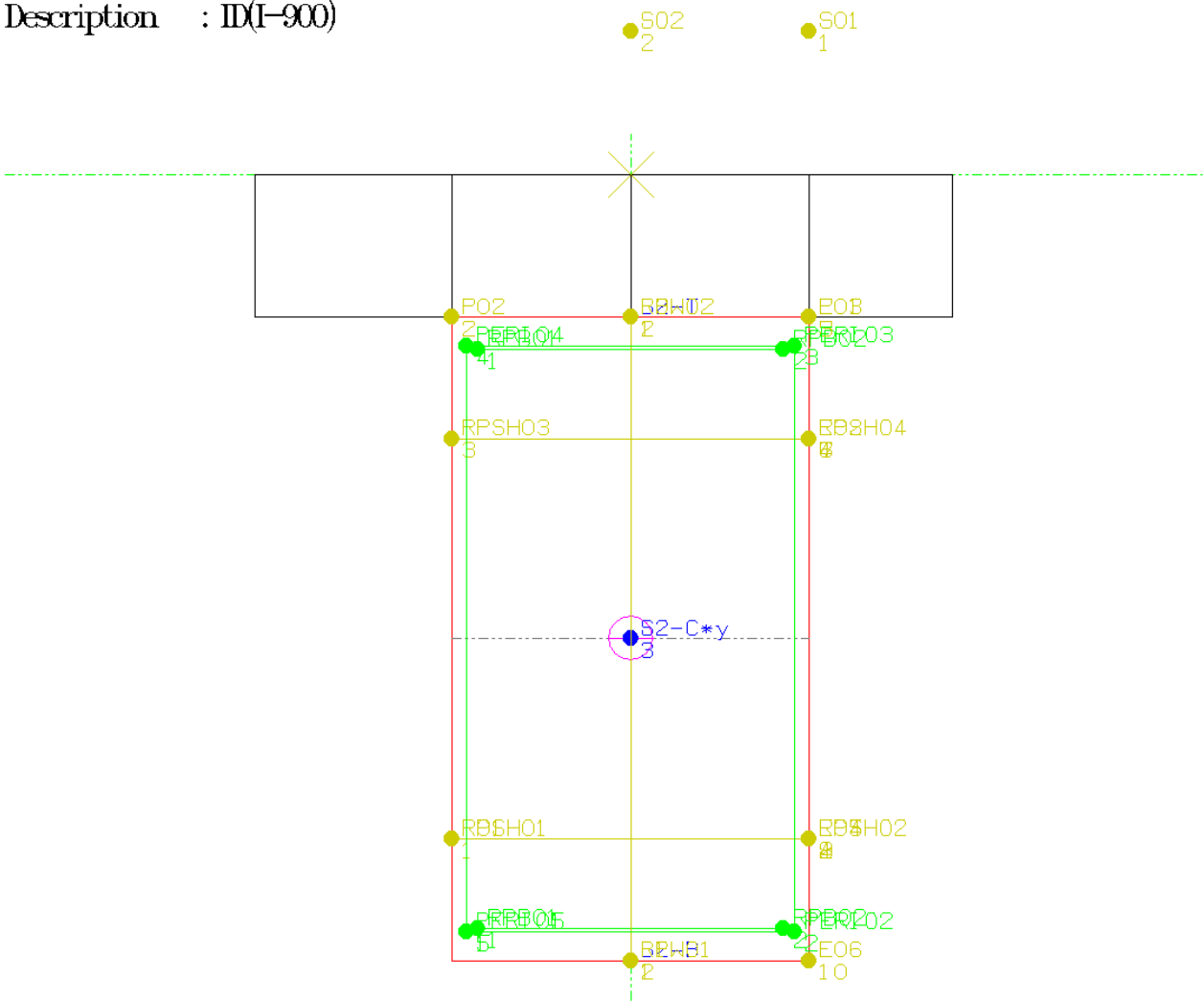
Cross-section area	0.19500E+00	m2
Shear area - Bending about Z-axis	0.19500E+00	m2
Shear area - Bending about Y-axis	0.16262E+00	m2
Torsional moment of inertia I	0.23131E-02	m4
Shear lag factor X (Ax-shear/Ax)	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis	0.15448E-01	m4
Section moment about Y-axis - min	0.31688E-01	m3
Section moment about Y-axis - max	0.31688E-01	m3
Eccentricity Z (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Y	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis (Shear lag)	0.15448E-01	m4
Moment of inertia about Z-axis	0.65000E-03	m4
Section moment about Z-axis - min	0.65000E-02	m3
Section moment about Z-axis - max	0.65000E-02	m3
Eccentricity Y (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Z	0.10000E+01	
Moment of inertia about Z-axis (Shear lag)	0.65000E-03	m4
Warping moment of inertia	0.44344E-04	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0.10000	m
Bending axis origin - Eccentricity ez	-0.03750	m
Main axis angle	0.00000	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.10000	m
Shear axis origin - Eccentricity ez	-0.03750	m
Main axis angle - Shear	0.00000	Deg
Y-below : Gravity centre - minY	0.10000	m
Y-above : Gravity centre - maxY	0.10000	m
Z-left : Gravity centre - minZ	0.48750	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	0.48750	m
Perimeter exposed to drying (outside)	2.35000	m
Perimeter (inside)	0.00000	m

Cross-section : S01.01:001.2

Part : 2 Variant : 1

Reference set : All

Description : ID(I-900)



CROSS-SECTION DATA

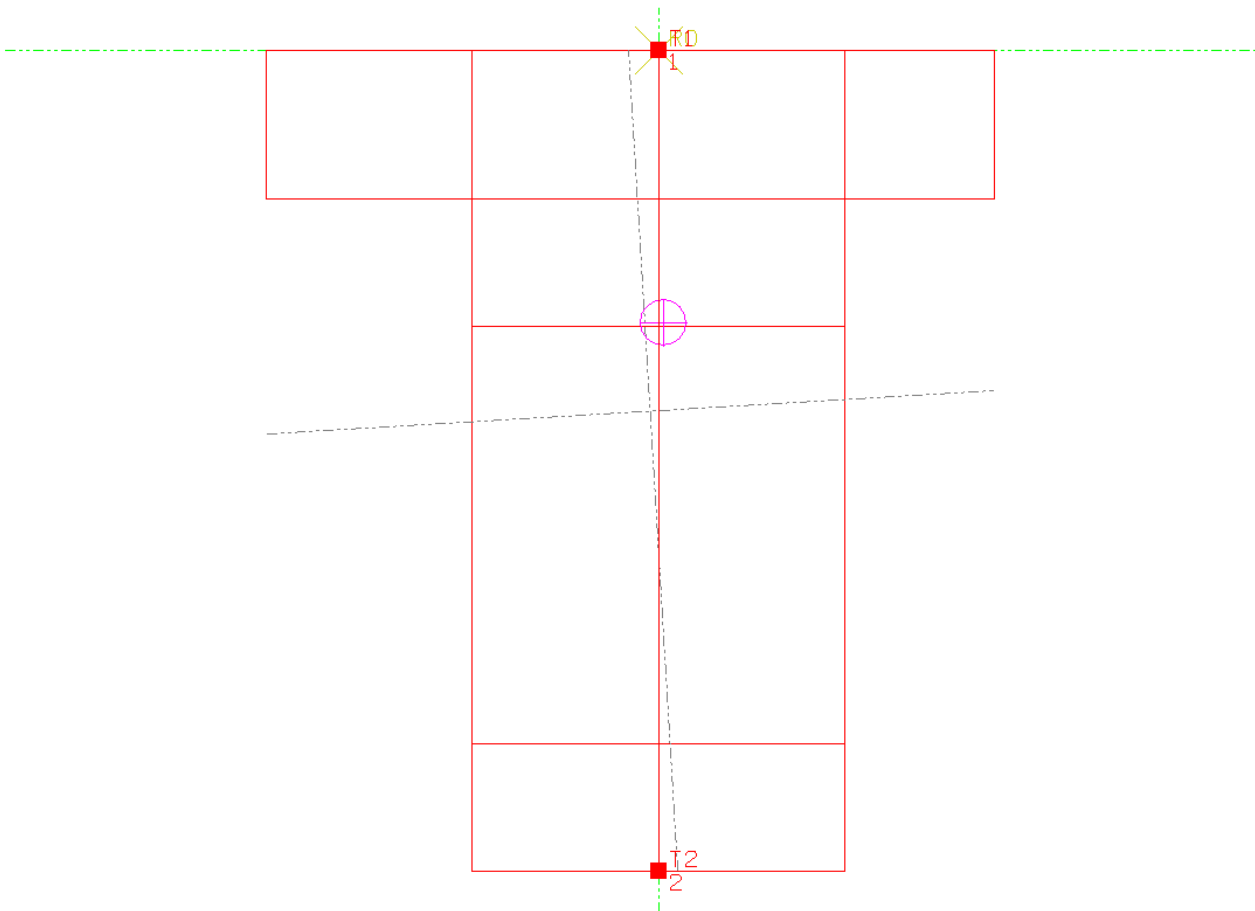
Cross-section area	0.45000E+00	m2
Shear area - Bending about Z-axis	0.38095E+00	m2
Shear area - Bending about Y-axis	0.37895E+00	m2
Torsional moment of inertia I	0.24682E-01	m4
Shear lag factor X (Ax-shear/Ax)	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis	0.93750E-02	m4
Section moment about Y-axis - min	0.37500E-01	m3
Section moment about Y-axis - max	0.37500E-01	m3
Eccentricity Z (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Y	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis (Shear lag)	0.93750E-02	m4
Moment of inertia about Z-axis	0.30375E-01	m4
Section moment about Z-axis - min	0.67500E-01	m3
Section moment about Z-axis - max	0.67500E-01	m3
Eccentricity Y (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Z	0.10000E+01	
Moment of inertia about Z-axis (Shear lag)	0.30375E-01	m4
Warping moment of inertia	0.18145E-03	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0.65000	m
Bending axis origin - Eccentricity ez	-0.00000	m
Main axis angle	0.00000	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.65000	m
Shear axis origin - Eccentricity ez	-0.00000	m
Main axis angle - Shear	0.00000	Deg
Y-below : Gravity centre - minY	0.45000	m
Y-above : Gravity centre - maxY	0.45000	m
Z-left : Gravity centre - minZ	0.25000	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	0.25000	m
Perimeter exposed to drying (outside)	2.80000	m
Perimeter (inside)	0.00000	m

Cross-section : S01.01.001.3

Part : 3 Variant : 1

Reference set : All

Description : ID(I-900)



C R O S S - S E C T I O N D A T A

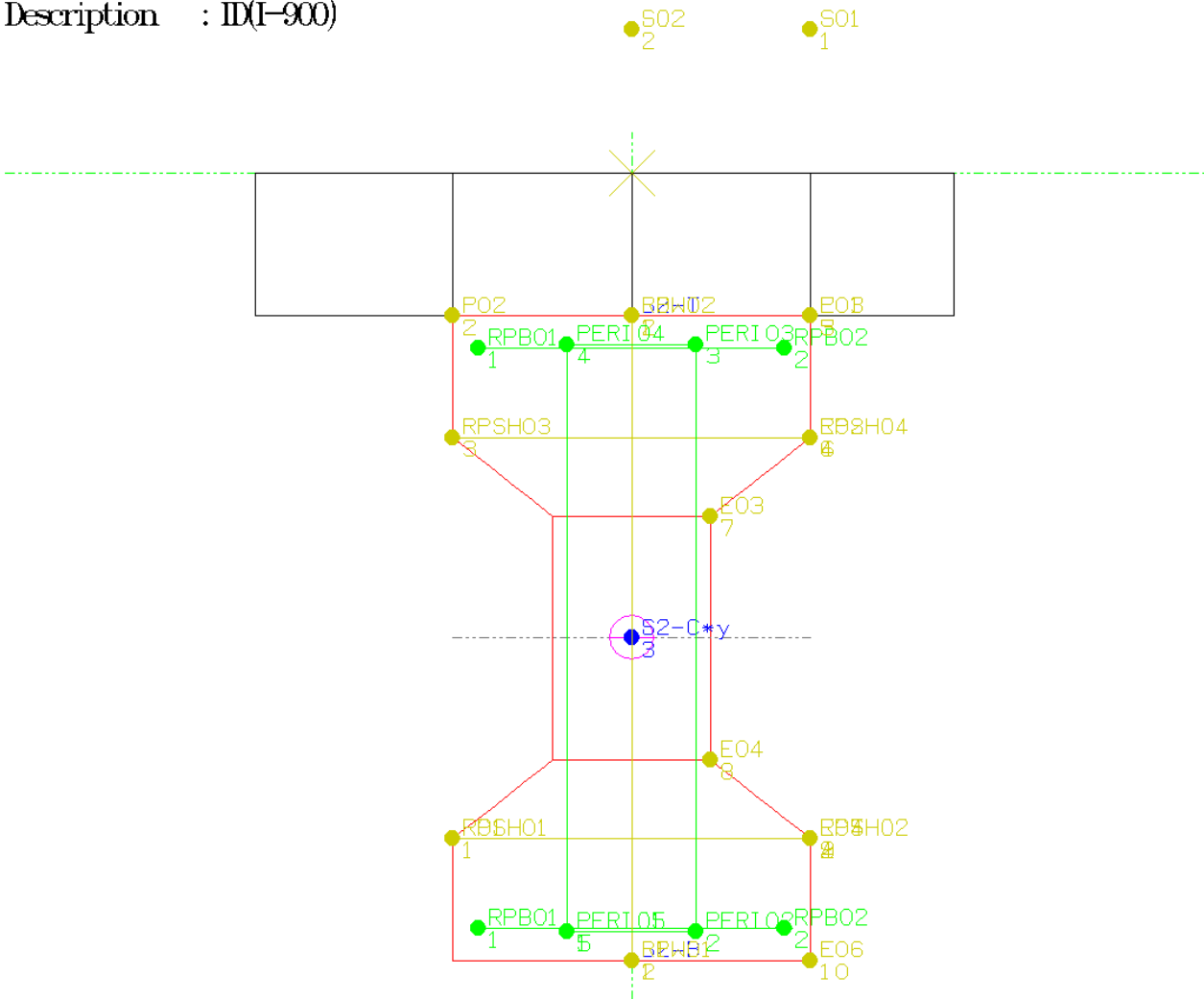
Cross-section area	0.64500E+00	m2
Shear area - Bending about Z-axis	0.45446E+00	m2
Shear area - Bending about Y-axis	0.42651E+00	m2
Torsional moment of inertia I	0.35429E-01	m4
Shear lag factor X (Ax-shear/Ax)	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis	0.25014E-01	m4
Section moment about Y-axis - min	0.48697E-01	m3
Section moment about Y-axis - max	0.54221E-01	m3
Eccentricity Z (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Y	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis (Shear lag)	0.25014E-01	m4
Moment of inertia about Z-axis	0.72179E-01	m4
Section moment about Z-axis - min	0.11712E+00	m3
Section moment about Z-axis - max	0.14922E+00	m3
Eccentricity Y (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Z	0.10000E+01	
Moment of inertia about Z-axis (Shear lag)	0.72179E-01	m4
Warping moment of inertia	0.12557E-02	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0.48372	m
Bending axis origin - Eccentricity ez	-0.01134	m
Main axis angle	3.39271	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.36650	m
Shear axis origin - Eccentricity ez	0.00654	m
Main axis angle - Shear	0.00000	Deg
Y-below : Gravity centre - minY	0.61628	m
Y-above : Gravity centre - maxY	0.48372	m
Z-left : Gravity centre - minZ	0.51366	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	0.46134	m
Perimeter exposed to drying (outside)	4.15000	m
Perimeter (inside)	0.00000	m

Cross-section : S01.01:004.2

Part : 2 Variant : 1

Reference set : All

Description : ID(I-900)



CROSS-SECTION DATA

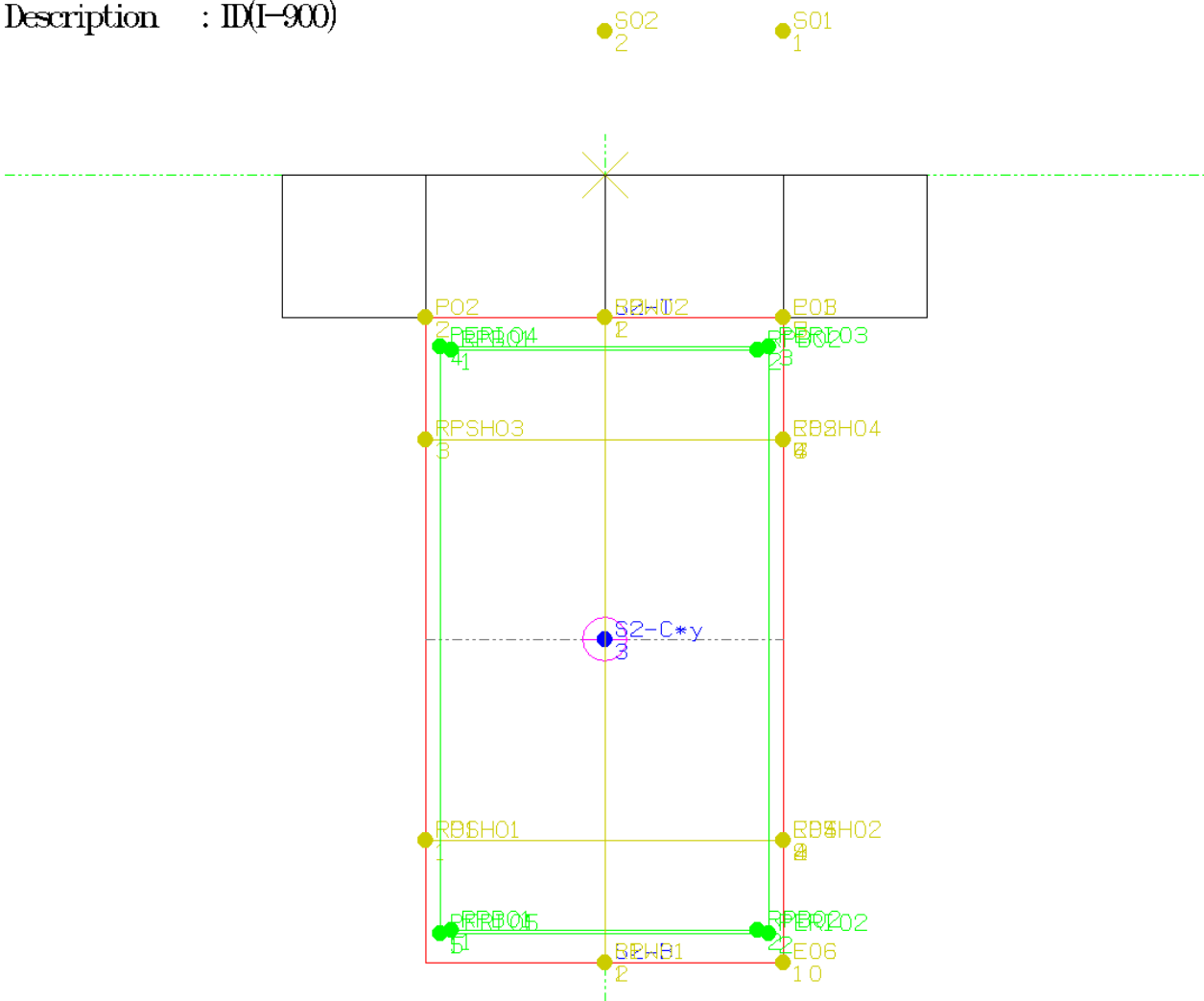
Cross-section area	0.32400E+00	m2
Shear area - Bending about Z-axis	0.19091E+00	m2
Shear area - Bending about Y-axis	0.25033E+00	m2
Torsional moment of inertia I	0.66814E-02	m4
Shear lag factor X (Ax-shear/Ax)	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis	0.48281E-02	m4
Section moment about Y-axis - min	0.19312E-01	m3
Section moment about Y-axis - max	0.19312E-01	m3
Eccentricity Z (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Y	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis (Shear lag)	0.48281E-02	m4
Moment of inertia about Z-axis	0.28122E-01	m4
Section moment about Z-axis - min	0.62493E-01	m3
Section moment about Z-axis - max	0.62493E-01	m3
Eccentricity Y (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Z	0.10000E+01	
Moment of inertia about Z-axis (Shear lag)	0.28122E-01	m4
Warping moment of inertia	0.36759E-03	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0.65000	m
Bending axis origin - Eccentricity ez	-0.00000	m
Main axis angle	0.00000	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.65000	m
Shear axis origin - Eccentricity ez	0.00000	m
Main axis angle - Shear	0.00000	Deg
Y-below : Gravity centre - minY	0.45000	m
Y-above : Gravity centre - maxY	0.45000	m
Z-left : Gravity centre - minZ	0.25000	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	0.25000	m
Perimeter exposed to drying (outside)	3.07218	m
Perimeter (inside)	0.00000	m

Cross-section : S01020022

Part : 2 Variant : 1

Reference set : All

Description : ID(I-900)



CROSS-SECTION DATA

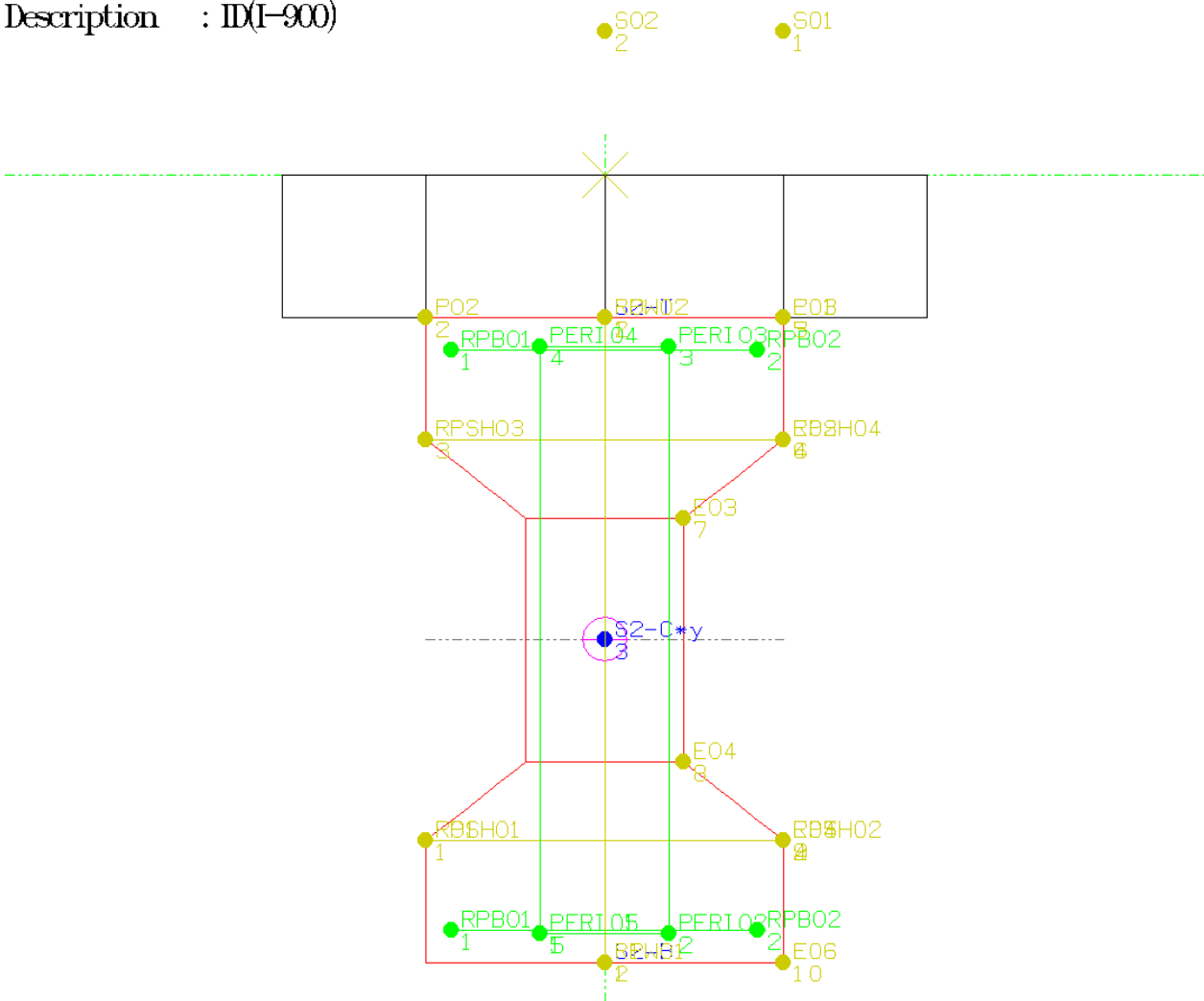
Cross-section area	0.45000E+00 m2
Shear area - Bending about Z-axis	0.38095E+00 m2
Shear area - Bending about Y-axis	0.37895E+00 m2
Torsional moment of inertia I	0.24682E-01 m4
Shear lag factor X (Ax-shear/Ax)	0.10000E+01
Moment of inertia about Y-axis	0.93750E-02 m4
Section moment about Y-axis - min	0.37500E-01 m3
Section moment about Y-axis - max	0.37500E-01 m3
Eccentricity Z (Shear lag)	0.00000E+00 m
Shear lag factor Y	0.10000E+01
Moment of inertia about Y-axis (Shear lag)	0.93750E-02 m4
Moment of inertia about Z-axis	0.30375E-01 m4
Section moment about Z-axis - min	0.67500E-01 m3
Section moment about Z-axis - max	0.67500E-01 m3
Eccentricity Y (Shear lag)	0.00000E+00 m
Shear lag factor Z	0.10000E+01
Moment of inertia about Z-axis (Shear lag)	0.30375E-01 m4
Warping moment of inertia	0.18145E-03 m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0.65000 m
Bending axis origin - Eccentricity ez	-0.00000 m
Main axis angle	0.00000 Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.65000 m
Shear axis origin - Eccentricity ez	-0.00000 m
Main axis angle - Shear	0.00000 Deg
Y-below : Gravity centre - minY	0.45000 m
Y-above : Gravity centre - maxY	0.45000 m
Z-left : Gravity centre - minZ	0.25000 m
Z-right : Gravity centre - maxZ	0.25000 m
Perimeter exposed to drying (outside)	2.80000 m
Perimeter (inside)	0.00000 m

Cross-section : S01.02004.2

Part : 2 Variant : 1

Reference set : All

Description : ID(I-900)



CROSS-SECTION DATA

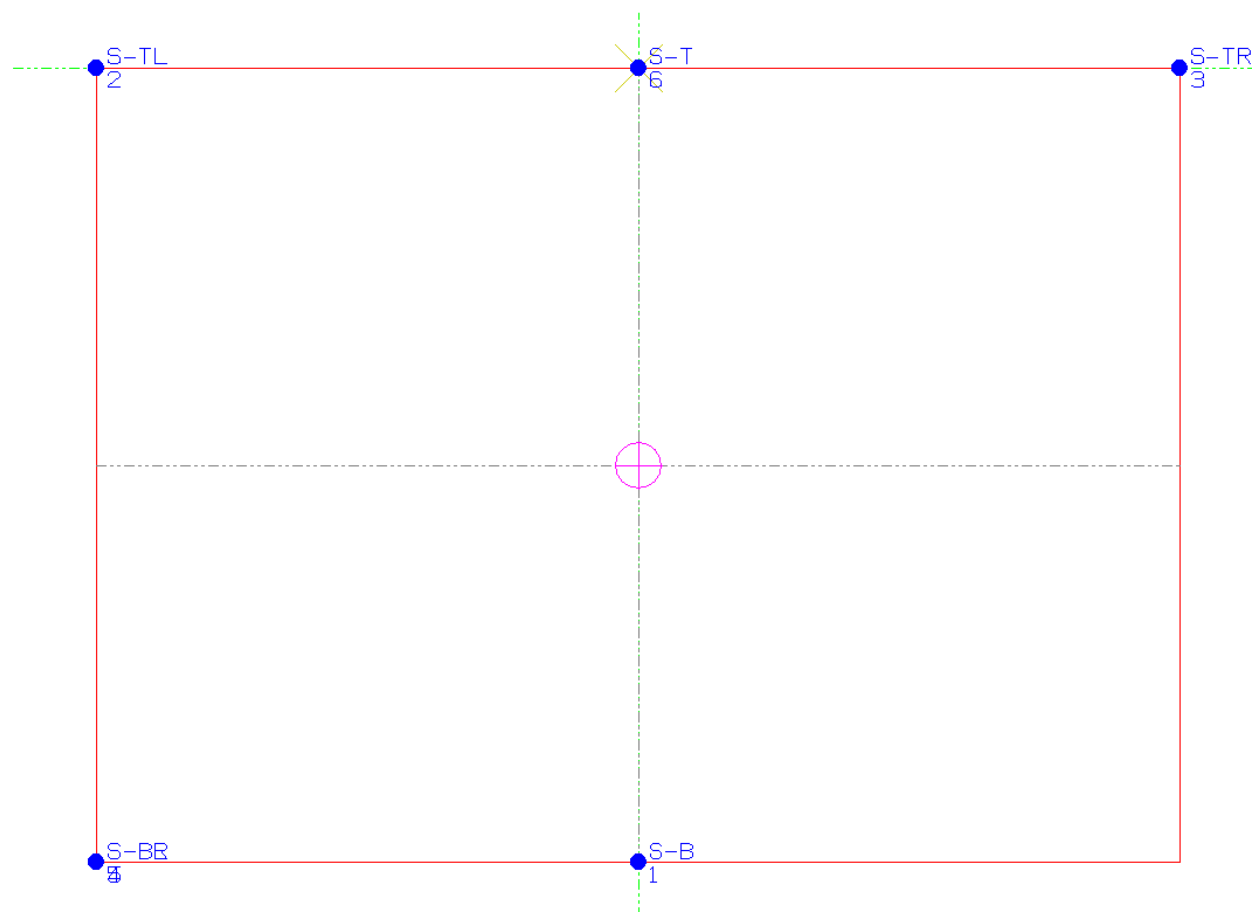
Cross-section area	S03_3	0.32400E+00	m2
Shear area - Bending about Z-axis	S04_4	0.19091E+00	m2
Shear area - Bending about Y-axis		0.25033E+00	m2
Torsional moment of inertia I		0.66814E-02	m4
Shear lag factor X (Ax-shear/Ax)		0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis		0.48281E-02	m4
Section moment about Y-axis - min		0.19312E-01	m3
Section moment about Y-axis - max		0.19312E-01	m3
Eccentricity Z (Shear lag)		0.00000E+00	m
Shear lag factor Y		0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis (Shear lag)		0.48281E-02	m4
Moment of inertia about Z-axis		0.28122E-01	m4
Section moment about Z-axis - min		0.62493E-01	m3
Section moment about Z-axis - max		0.62493E-01	m3
Eccentricity Y (Shear lag)		0.00000E+00	m
Shear lag factor Z		0.10000E+01	
Moment of inertia about Z-axis (Shear lag)		0.28122E-01	m4
Warping moment of inertia		0.36759E-03	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey		-0.65000	m
Bending axis origin - Eccentricity ez		-0.00000	m
Main axis angle		0.00000	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey		-0.65000	m
Shear axis origin - Eccentricity ez		0.00000	m
Main axis angle - Shear		0.00000	Deg
Y-below : Gravity centre - minY		0.45000	m
Y-above : Gravity centre - maxY		0.45000	m
Z-left : Gravity centre - minZ		0.25000	m
Z-right : Gravity centre - maxZ		0.25000	m
Perimeter exposed to drying (outside)		3.07218	m
Perimeter (inside)		0.00000	m

Cross-section : CGirder.001

Part : 1 Variant : 1

Reference set : All

Description : CGirder



CROSS-SECTION DATA

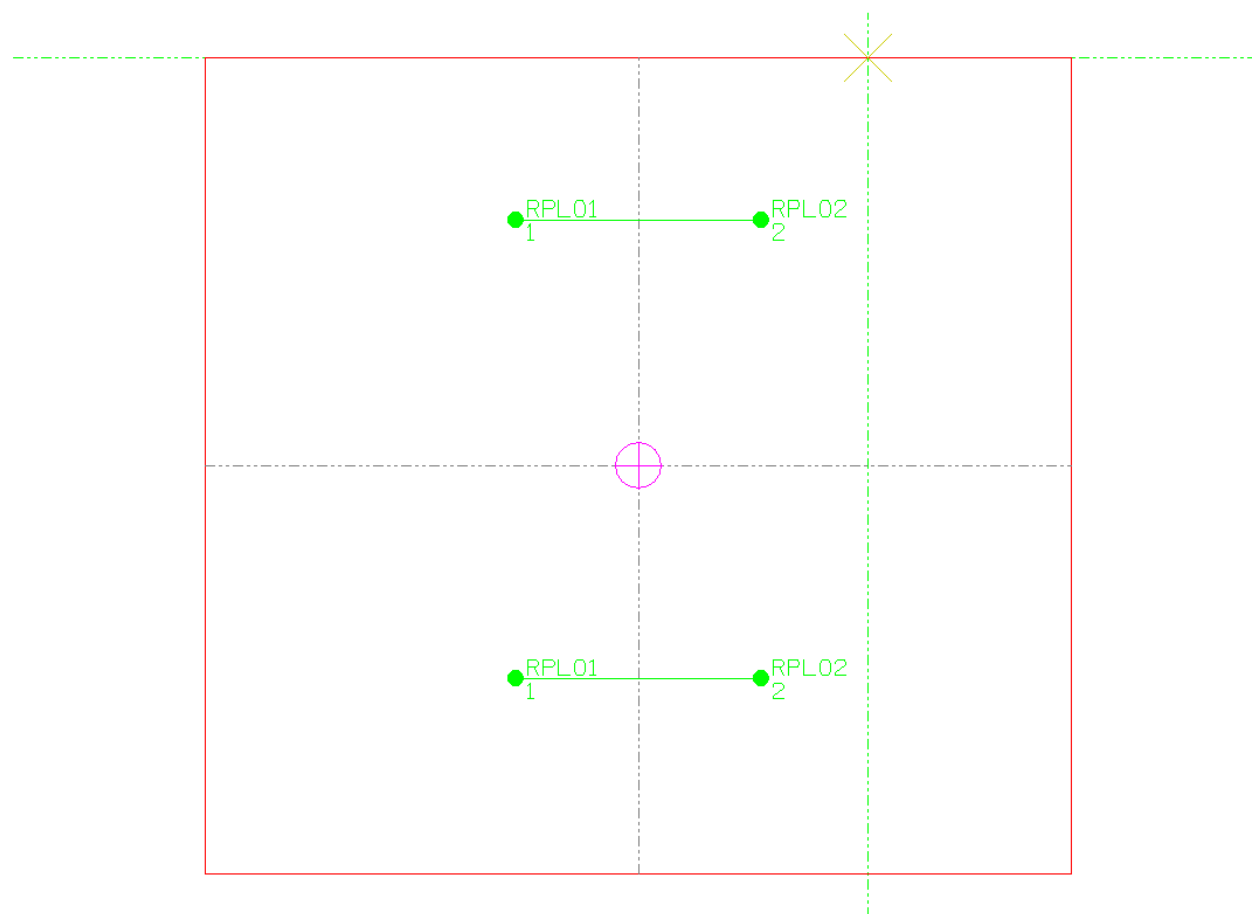
Cross-section area	0.16500E+01	m2
Shear area - Bending about Z-axis	0.16500E+01	m2
Shear area - Bending about Y-axis	0.16500E+01	m2
Torsional moment of inertia I	0.43277E+00	m4
Shear lag factor X (Ax-shear/Ax)	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis	0.30938E+00	m4
Section moment about Y-axis - min	0.41250E+00	m3
Section moment about Y-axis - max	0.41250E+00	m3
Eccentricity Z (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Y	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis (Shear lag)	0.30938E+00	m4
Moment of inertia about Z-axis	0.16637E+00	m4
Section moment about Z-axis - min	0.30250E+00	m3
Section moment about Z-axis - max	0.30250E+00	m3
Eccentricity Y (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Z	0.10000E+01	
Moment of inertia about Z-axis (Shear lag)	0.16637E+00	m4
Warping moment of inertia	0.28184E-02	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0.55000	m
Bending axis origin - Eccentricity ez	0.00000	m
Main axis angle	0.00000	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.55000	m
Shear axis origin - Eccentricity ez	0.00000	m
Main axis angle - Shear	0.00000	Deg
Y-below : Gravity centre - minY	0.55000	m
Y-above : Gravity centre - maxY	0.55000	m
Z-left : Gravity centre - minZ	0.75000	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	0.75000	m
Perimeter exposed to drying (outside)	5.20000	m
Perimeter (inside)	0.00000	m

Cross-section : Cbeam:002

Part : 1 Variant : 1

Reference set : All

Description : Cbeam



CROSS-SECTION DATA

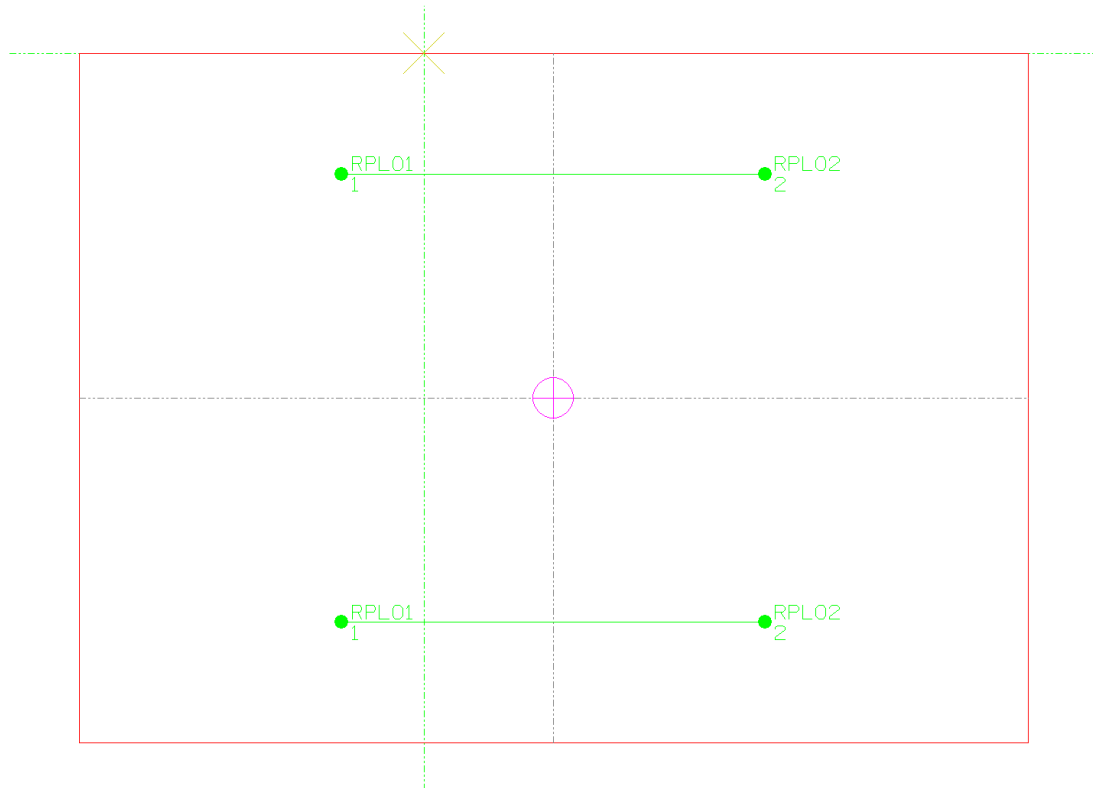
Cross-section area	0.42500E-01	m2
Shear area - Bending about Z-axis	0.42500E-01	m2
Shear area - Bending about Y-axis	0.42500E-01	m2
Torsional moment of inertia I	0.30049E-03	m4
Shear lag factor X (Ax-shear/Ax)	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis	0.15993E-03	m4
Section moment about Y-axis - min	0.15052E-02	m3
Section moment about Y-axis - max	0.15052E-02	m3
Eccentricity Z (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Y	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis (Shear lag)	0.15993E-03	m4
Moment of inertia about Z-axis	0.14167E-03	m4
Section moment about Z-axis - min	0.14167E-02	m3
Section moment about Z-axis - max	0.14167E-02	m3
Eccentricity Y (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Z	0.10000E+01	
Moment of inertia about Z-axis (Shear lag)	0.14167E-03	m4
Warping moment of inertia	0.19545E-08	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0.10000	m
Bending axis origin - Eccentricity ez	-0.05625	m
Main axis angle	0.00000	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.10000	m
Shear axis origin - Eccentricity ez	-0.05625	m
Main axis angle - Shear	0.00000	Deg
Y-below : Gravity centre - minY	0.10000	m
Y-above : Gravity centre - maxY	0.10000	m
Z-left : Gravity centre - minZ	0.10625	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	0.10625	m
Perimeter exposed to drying (outside)	0.82500	m
Perimeter (inside)	0.00000	m

Cross-section : Cbeam.002

Part : 1 Variant : 1

Reference set : All

Description : Cbeam



C R O S S - S E C T I O N D A T A

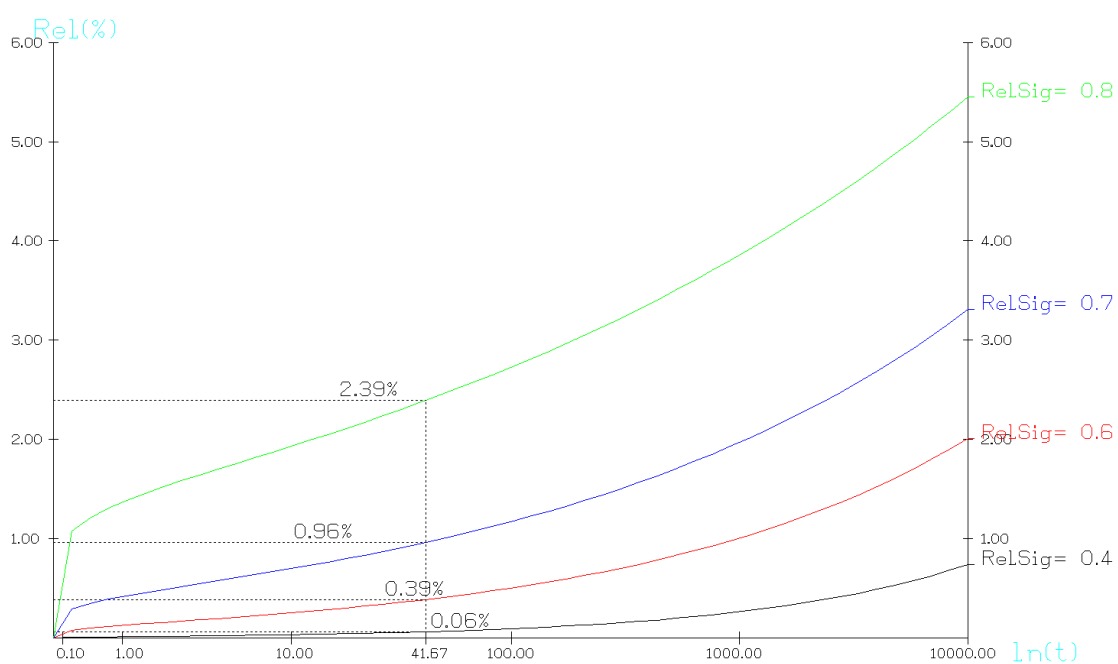
Cross-section area	0.55000E-01	m2
Shear area - Bending about Z-axis	0.55000E-01	m2
Shear area - Bending about Y-axis	0.55000E-01	m2
Torsional moment of inertia I	0.47964E-03	m4
Shear lag factor X (Ax-shear/Ax)	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis	0.34661E-03	m4
Section moment about Y-axis - min	0.25208E-02	m3
Section moment about Y-axis - max	0.25208E-02	m3
Eccentricity Z (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Y	0.10000E+01	
Moment of inertia about Y-axis (Shear lag)	0.34661E-03	m4
Moment of inertia about Z-axis	0.18333E-03	m4
Section moment about Z-axis - min	0.18333E-02	m3
Section moment about Z-axis - max	0.18333E-02	m3
Eccentricity Y (Shear lag)	0.00000E+00	m
Shear lag factor Z	0.10000E+01	
Moment of inertia about Z-axis (Shear lag)	0.18333E-03	m4
Warping moment of inertia	0.10968E-06	m6
Bending axis origin - Eccentricity ey	-0.10000	m
Bending axis origin - Eccentricity ez	0.03750	m
Main axis angle	0.00000	Deg
Shear axis origin - Eccentricity ey	-0.10000	m
Shear axis origin - Eccentricity ez	0.03750	m
Main axis angle - Shear	0.00000	Deg
Y-below : Gravity centre - minY	0.10000	m
Y-above : Gravity centre - maxY	0.10000	m
Z-left : Gravity centre - minZ	0.13750	m
Z-right : Gravity centre - maxZ	0.13750	m
Perimeter exposed to drying (outside)	0.95000	m
Perimeter (inside)	0.00000	m

Eurocode 2

Relaxation curve

Tendon 111

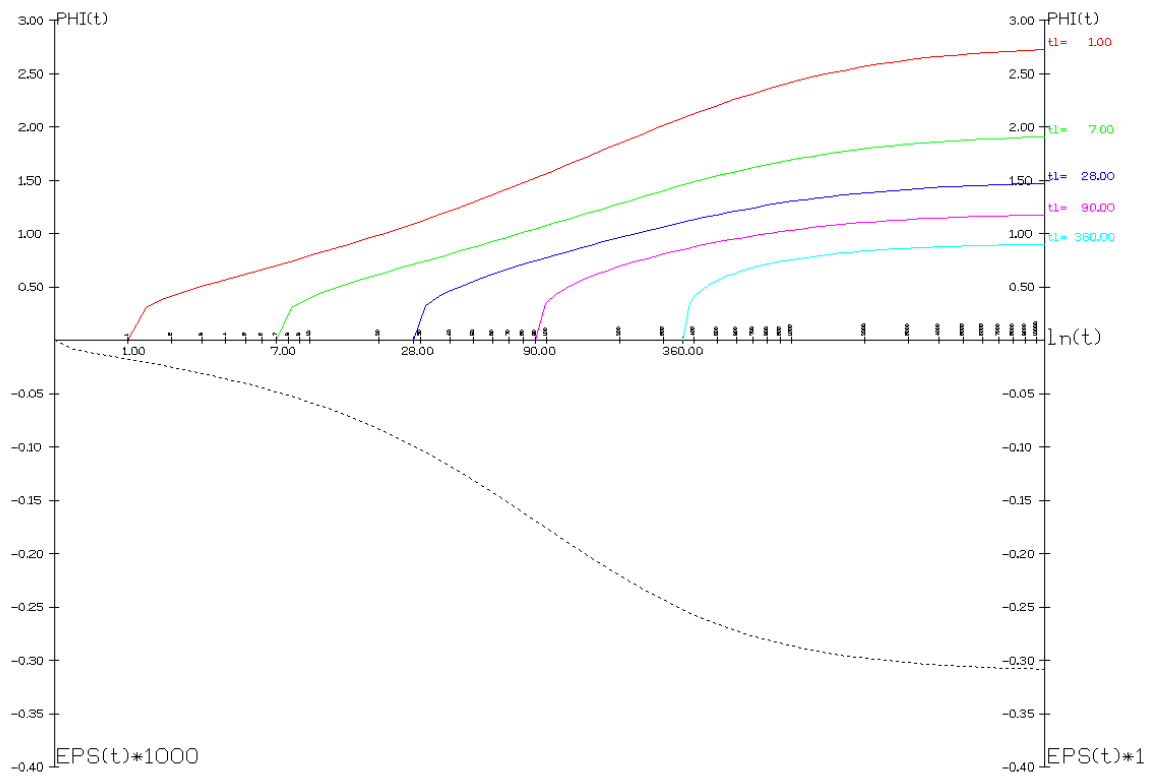
RelCls = 2



Eurocode 2

Creep and Shrinkage curve

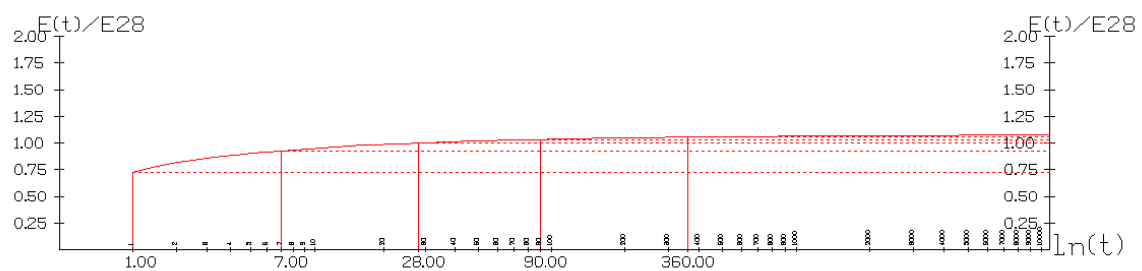
Element 10119



Eurocode 2

E-Modulus (t) curve

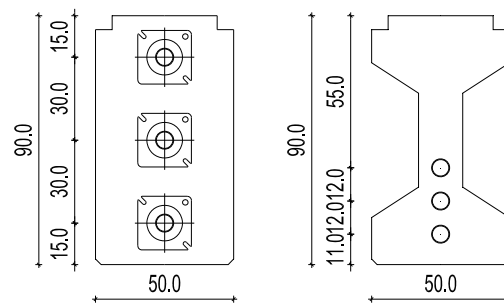
Element 10119



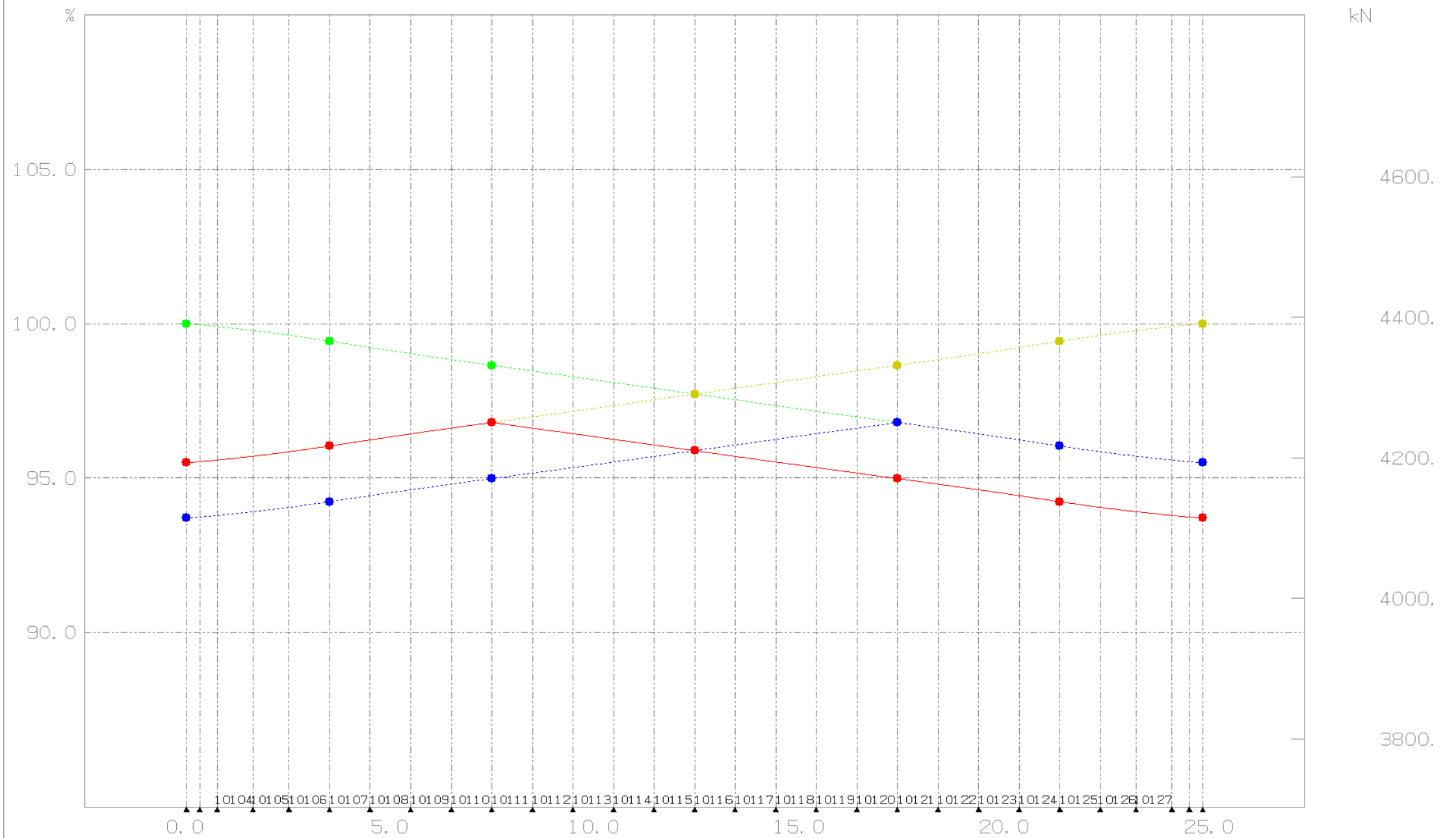
4.2. ГЕОМЕТРИЈА КАБЛОВА ЗА ПРЕДНАПРЕЗАЊЕ

PROFILE OF PRESTRESSING TENDONS

Попречни пресеци / Cross sections



L = 24.80 m



Tendon pre-stressing - Normal force diagram
Tendon 101 Stress group SL1

sig allow = 0.139E+07
A = 0.0010
N_{Tendon} = 3

P R E S T R E S S I N G A C T I O N S

Units : Length(m) , Cross-section(m) , Force (kN) , Stress (kN/m2)

STAGE : Precast Time: 51.000 "SL1"

TENDON No. : 101 Number of tendons : 3
Material : Strand-1640/1860

Tendon nominal area : +1.05000e-03
Tendon duct area : +2.82600e-03
Friction (my) : 0.22000
Wobble angle (Beta) : 0.30000
E-Modul - static : +1.95000e+08
E-Modul - prestress.: +1.95000e+08
Allow. stress : +1.39400e+06

Tendon Action			Nb Nb%	Ne Ne%	dl	L
101	STRESS	START	1463.700 1.000	1397.675 0.955	0.17331	24.808
101	WEDGE SLIP	START	1371.415 0.937	1416.806 0.968	-0.00400	17.364
101	STRESS	END	1397.675 0.955	1463.700 1.000	0.00400	24.808
101	WEDGE SLIP	END	1416.806 0.968	1371.415 0.937	-0.00400	17.364

4.3. УЛАЗНИ ПОДАЦИ ЗА ПРОРАЧУН МОДЕЛА

STRUCTURAL ANALYSIS DATA INPUT



1 Material properties

Material Properties C_25/30 (used)

Group	EN Eurocode
Description	C_25/30 (prEN 1992-
Type	CONCRETE

Modulus of elasticity	Emod	31000000	KN/M2
Poisson's ratio	ny	0.20	-
Shear-Modulus	Gmod	12916670	KN/M2
Specific weight	Gamma	25.00	KN/M3
Coeff. of thermal expansion	AlphaT	1e-5	1/CELSIUS

Coefficient of concrete consistency (1-3)	CF	2	-
Degree of cement hardening (1-3)	HCF	2	-
Water cement ratio	(WCR)	0.4	-
Cement content in concrete	(CECO)	3	-

Characteristic compressive cylinder strength of concrete at	fck	25e3	KN/M2
Characteristic cube compressive strength of concrete at 28	fck,cube	3e4	KN/M2
Mean value of concrete compressive strength	fcm	33e3	KN/M2
Mean value of axial tensile strength of concrete	fctm	2600	KN/M2
Tension split strenght	fct	1820	KN/M2
Tension bending strenght	(TSB)	0	KN/M2

Stress limits	min	max
1	-15000.00	2600.00 KN/M2
2	-11250.00	2600.00 KN/M2
3	-15000.00	0.00 KN/M2

Material Properties C_40/50 (used)

Group	EN Eurocode
Description	C_40/50 (prEN 1992-
Type	CONCRETE

Modulus of elasticity	Emod	35000000	KN/M2
Poisson's ratio	ny	0.20	-
Shear-Modulus	Gmod	14583330	KN/M2
Specific weight	Gamma	25.00	KN/M3
Coeff. of thermal expansion	AlphaT	1e-5	1/CELSIUS

Coefficient of concrete consistency (1-3)	CF	2	-
Degree of cement hardening (1-3)	HCF	2	-
Water cement ratio	(WCR)	0.4	-
Cement content in concrete	(CECO)	3	-

Characteristic compressive cylinder strength of concrete at	fck	4e4	KN/M2
Characteristic cube compressive strength of concrete at 28	fck,cube	5e4	KN/M2
Mean value of concrete compressive strength	fcm	48e3	KN/M2
Mean value of axial tensile strength of concrete	fctm	3500	KN/M2
Tension split strenght	fct	2450	KN/M2
Tension bending strenght	(TSB)	0	KN/M2

Stress limits	min	max
1	-24000.00	3500.00 KN/M2
2	-18000.00	3500.00 KN/M2
3	-24000.00	0.00 KN/M2

Material Properties C_45/55 (used)

Description: 1 Material properties

Project No.



Group	EN_Eurocode
Description	C_45/55 (prEN 1992-
Type	CONCRETE

Modulus of elasticity	Emod	36000000	KN/M2
Poisson's ratio	ny	0.20	-
Shear-Modulus	Gmod	15000000	KN/M2
Specific weight	Gamma	25.00	KN/M3
Coeff. of thermal expansion	AlphaT	1e-5	1/CELSIUS

Coefficient of concrete consistency (1-3)	CF	2	-
Degree of cement hardening (1-3)	HCF	2	-
Water cement ratio	(WCR)	0.4	-
Cement content in concrete	(CECO)	3	-

Characteristic compressive cylinder strength of concrete at	fck	45e3	KN/M2
Characteristic cube compressive strength of concrete at 28	fck,cube	55e3	KN/M2
Mean value of concrete compressive strength	fcm	53e3	KN/M2
Mean value of axial tensile strength of concrete	fctm	3800	KN/M2
Tension split strenght	fct	2660	KN/M2
Tension bending strenght	(TSB)	0	KN/M2

Stress limits	min	max
1	-27000.00	3800.00 KN/M2
2	-20250.00	3800.00 KN/M2
3	-27000.00	0.00 KN/M2

Material Properties **Strand-1640/1860 (u)**

Group	Default
Description	Strand-1640/1860 (p
Type	PRESTRESSING

Modulus of elasticity	Emod	195000000	KN/M2
Poisson's ratio	ny	0.30	-
Shear-Modulus	Gmod	75000000	KN/M2
Specific weight	Gamma	78.50	KN/M3
Coeff. of thermal expansion	AlphaT	1e-5	1/CELSIUS

Tensile strength of prestressing steel	fpk	186e4	KN/M2
Design tensile strength of prestressing steel	fpd	1617391	KN/M2
Modulus of elasticity of prestressing steel	Ep	195e6	KN/M2
Stressing limit	SIGP	1394e3	KN/M2
Coeff. for prestr. type (smooth or profiled)	XI	0.5	-
Relaxation class	RELCL	2	-



2 Combination table

LF/SUP	Rule	Combinations					
		(+) / (-) Comb 1	(+) / (-) Comb 2	(+) / (-) Comb 3	(+) / (-) Comb 4	(+) / (-) Comb 5	(+) / (-) Comb 6
Girder-SW	SupAddLc	1.00	1.00				
Precast-PT	SupAddLc	1.00	1.00				
Girder-CS	SupAddLc	1.00	1.00				
Precast-CS	SupAddLc	1.00	1.00				
Onsite-SW-01	SupAddLc		1.00				
SUM-SW	SupAddLc			1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-PT	SupAddLc			1.00	1.00	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10
SUM-SDL	SupAddLc			1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-CSt0	SupAddLc			1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-CStinf	SupAddLc			1.00			1.00
SUM-CStinf	SupAndLc				1.00		
LM1-TS.sup	SupAndSup				1.00	1.00	1.00
LM1-UDL.sup	SupAndSup				1.00	1.00	1.00
LM3-1.sup	SupAndSup						
Pedestrian.su	SupAndSup				1.00	1.00	1.00
Brake.sup	SupAndSup						
WindS-T.sup	SupAndSup						
WindS+T.sup	SupAndSup						
Temp.sup	SupAndSup				0.60	0.60	0.60
EQ.sup	SupAndSup						
		Girders	STG1-Onsite	Final	Characteristic	Characteristic	Characteristic

		Comb 7	Comb 8	Comb 9	Comb 10	Comb 11	Comb 12
Girder-SW	SupAddLc						
Precast-PT	SupAddLc						
Girder-CS	SupAddLc						
Precast-CS	SupAddLc						
Onsite-SW-01	SupAddLc						
SUM-SW	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-PT	SupAddLc	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10
SUM-SDL	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-CSt0	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-CStinf	SupAddLc		1.00		1.00		1.00
SUM-CStinf	SupAndLc						
LM1-TS.sup	SupAndSup	1.00	1.00	0.75	0.75	0.75	0.75
LM1-UDL.sup	SupAndSup	1.00	1.00	0.40	0.40	0.40	0.40
LM3-1.sup	SupAndSup						
Pedestrian.su	SupAndSup	1.00	1.00	0.40	0.40	0.40	0.40
Brake.sup	SupAndSup						
WindS-T.sup	SupAndSup						
WindS+T.sup	SupAndSup	0.60	0.60			1.00	1.00
Temp.sup	SupAndSup			1.00	1.00		
EQ.sup	SupAndSup						
		Characteristic	Characteristic	Characteristic	Characteristic	Characteristic	Characteristic

		Comb 13	Comb 14	Comb 15	Comb 16	Comb 17	Comb 18
Girder-SW	SupAddLc						
Precast-PT	SupAddLc						
Girder-CS	SupAddLc						
Precast-CS	SupAddLc						
Onsite-SW-01	SupAddLc						
SUM-SW	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-PT	SupAddLc	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10
SUM-SDL	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-CSt0	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-CStinf	SupAddLc		1.00		1.00		1.00



LF/SUP	Rule	Combinations					
		(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)
SUM-CStinf	SupAndLc						
LM1-TS.sup	SupAndSup			0.75	0.75	0.75	0.75
LM1-UDL.sup	SupAndSup			0.40	0.40	0.40	0.40
LM3-1.sup	SupAndSup						
Pedestrian.su	SupAndSup			0.40	0.40		
Brake.sup	SupAndSup			1.00	1.00		
WindS-T.sup	SupAndSup	1.00	1.00				
WindS+T.sup	SupAndSup						
Temp.sup	SupAndSup			0.60	0.60	0.50	0.50
EQ.sup	SupAndSup						
Characteristic							

		Comb 19	Comb 20	Comb 21	Comb 22	Comb 23	Comb 24
Girder-SW	SupAddLc						
Precast-PT	SupAddLc						
Girder-CS	SupAddLc						
Precast-CS	SupAddLc						
Onsite-SW-01	SupAddLc						
SUM-SW	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-PT	SupAddLc	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10
SUM-SDL	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-CSt0	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-CStinf	SupAddLc		1.00				1.00
SUM-CStinf	SupAndLc						
LM1-TS.sup	SupAndSup						
LM1-UDL.sup	SupAndSup					0.20	0.20
LM3-1.sup	SupAndSup						
Pedestrian.su	SupAndSup						
Brake.sup	SupAndSup						
WindS-T.sup	SupAndSup			0.20	0.20		
WindS+T.sup	SupAndSup						
Temp.sup	SupAndSup	0.60	0.60			0.50	0.50
EQ.sup	SupAndSup						

		Comb 25	Comb 26	Comb 27	Comb 28	Comb 29	Comb 30
Girder-SW	SupAddLc						
Precast-PT	SupAddLc						
Girder-CS	SupAddLc						
Precast-CS	SupAddLc						
Onsite-SW-01	SupAddLc						
SUM-SW	SupAddLc	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35
SUM-PT	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-SDL	SupAddLc	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35
SUM-CSt0	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-CStinf	SupAddLc						
SUM-CStinf	SupAndLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
LM1-TS.sup	SupAndSup	1.35	1.01	1.01			1.01
LM1-UDL.sup	SupAndSup	1.35	0.54	0.54			0.54
LM3-1.sup	SupAndSup						
Pedestrian.su	SupAndSup	1.35	0.54	0.54			0.54
Brake.sup	SupAndSup						1.35
WindS-T.sup	SupAndSup				1.50		
WindS+T.sup	SupAndSup	0.90		1.50			
Temp.sup	SupAndSup		1.50				
EQ.sup	SupAndSup						

		Comb 31	Comb 32	Comb 33	Comb 34	Comb 35	Comb 36
Girder-SW	SupAddLc						1.00
Precast-PT	SupAddLc						1.00
Girder-CS	SupAddLc						

Description: 2 Combination table

Project No.



		Combinations					
LF/SUP	Rule	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)	(+) / (-)
Precast-CS	SupAddLc						1.00
Onsite-SW-01	SupAddLc						
SUM-SW	SupAddLc	1.00 / 1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	
SUM-PT	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10	
SUM-SDL	SupAddLc	1.00 / 1.35	1.00	1.00	1.00	1.00	
SUM-CSt0	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
SUM-CStinf	SupAddLc					1.00	
SUM-CStinf	SupAndLc	1.00	1.00	1.00			
LM1-TS.sup	SupAndSup						
LM1-UDL.sup	SupAndSup			0.20			
LM3-1.sup	SupAndSup				1.00	1.00	
Pedestrian.su	SupAndSup						
Brake.sup	SupAndSup						
WindS-T.sup	SupAndSup						
WindS+T.sup	SupAndSup						
Temp.sup	SupAndSup		0.50	0.50	0.50	0.50	
EQ.sup	SupAndSup			1.00			

		Comb 37	Comb 38				
Girder-SW	SupAddLc						
Precast-PT	SupAddLc						
Girder-CS	SupAddLc						
Precast-CS	SupAddLc						
Onsite-SW-01	SupAddLc						
SUM-SW	SupAddLc	1.00	1.00				
SUM-PT	SupAddLc	0.90 / 1.10	0.90 / 1.10				
SUM-SDL	SupAddLc	1.00	1.00				
SUM-CSt0	SupAddLc	1.00	1.00				
SUM-CStinf	SupAddLc		1.00				
SUM-CStinf	SupAndLc						
LM1-TS.sup	SupAndSup						
LM1-UDL.sup	SupAndSup						
LM3-1.sup	SupAndSup	1.00	1.00				
Pedestrian.su	SupAndSup						
Brake.sup	SupAndSup						
WindS-T.sup	SupAndSup						
WindS+T.sup	SupAndSup						
Temp.sup	SupAndSup						
EQ.sup	SupAndSup						

Designer: DB Inzenjering , Beograd



RM Bridge Professional Engineering Software

project 178+455

4/28/2021

Contents

1	Material properties
2	Combination table

1
3

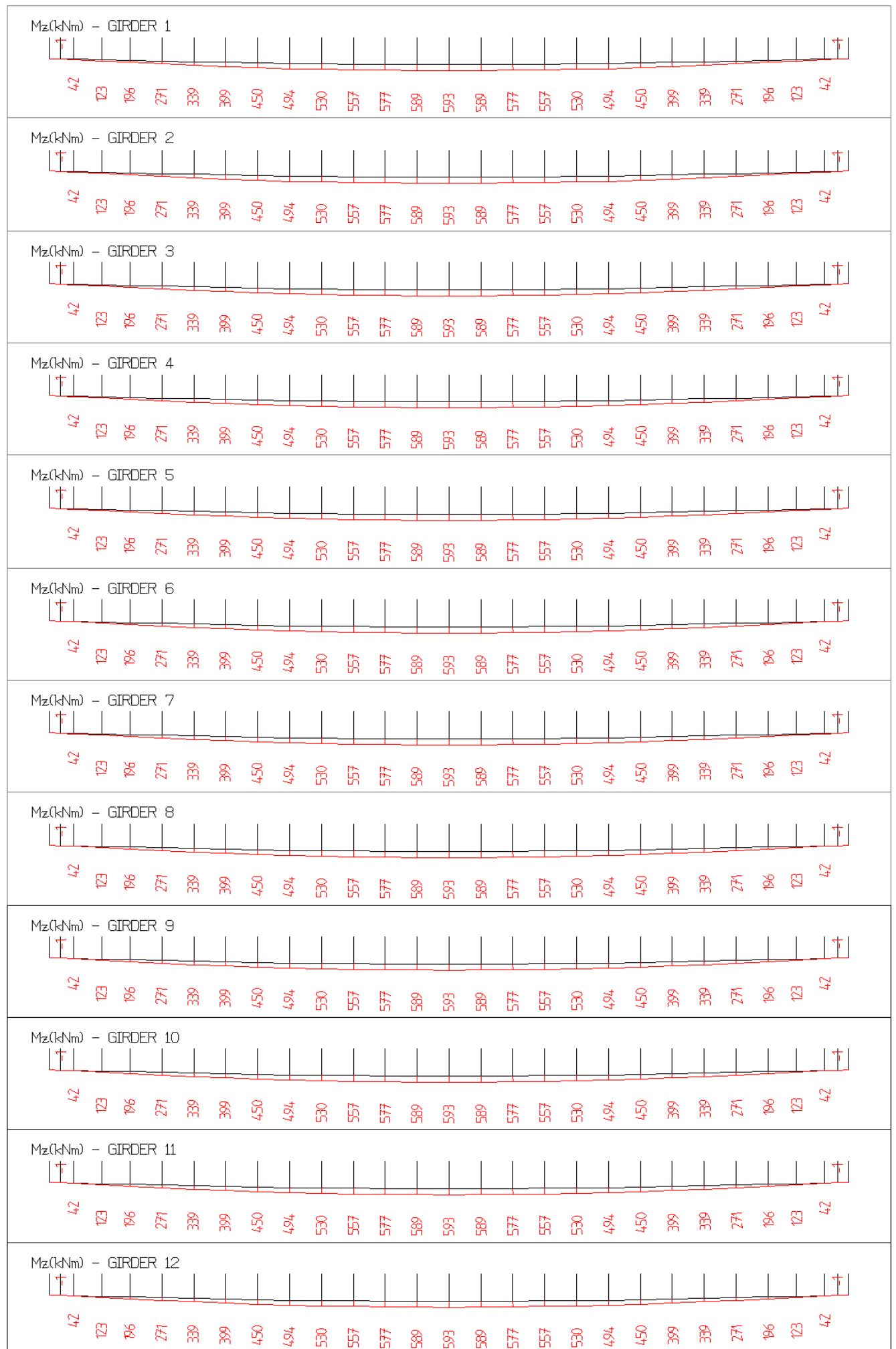
Description: Contents

Project No.

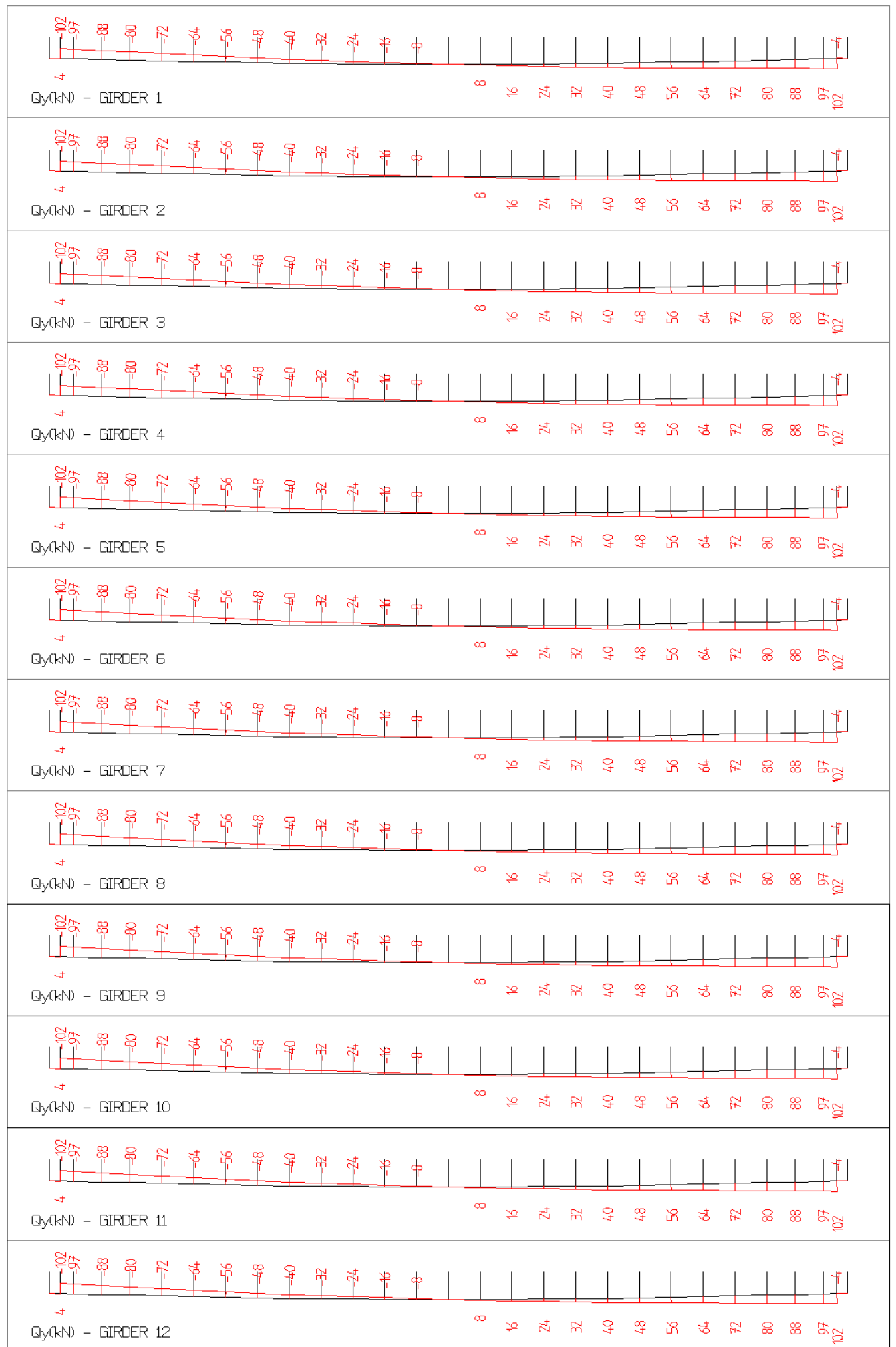
4.4. АНАЛИЗА СУПЕРСТРУКТУРЕ – ПОДУЖНИ ПРАВАЦ *STRUCTURAL ANALYSIS – LONGITUDINAL DIRECTION*

4.4.1 ДИЈАГРАМ УТИЦАЈА ЗА ПОЈЕДИНАЧНА ОПТЕРЕЋЕЊА
DIAGRAMS BY LOAD CASE

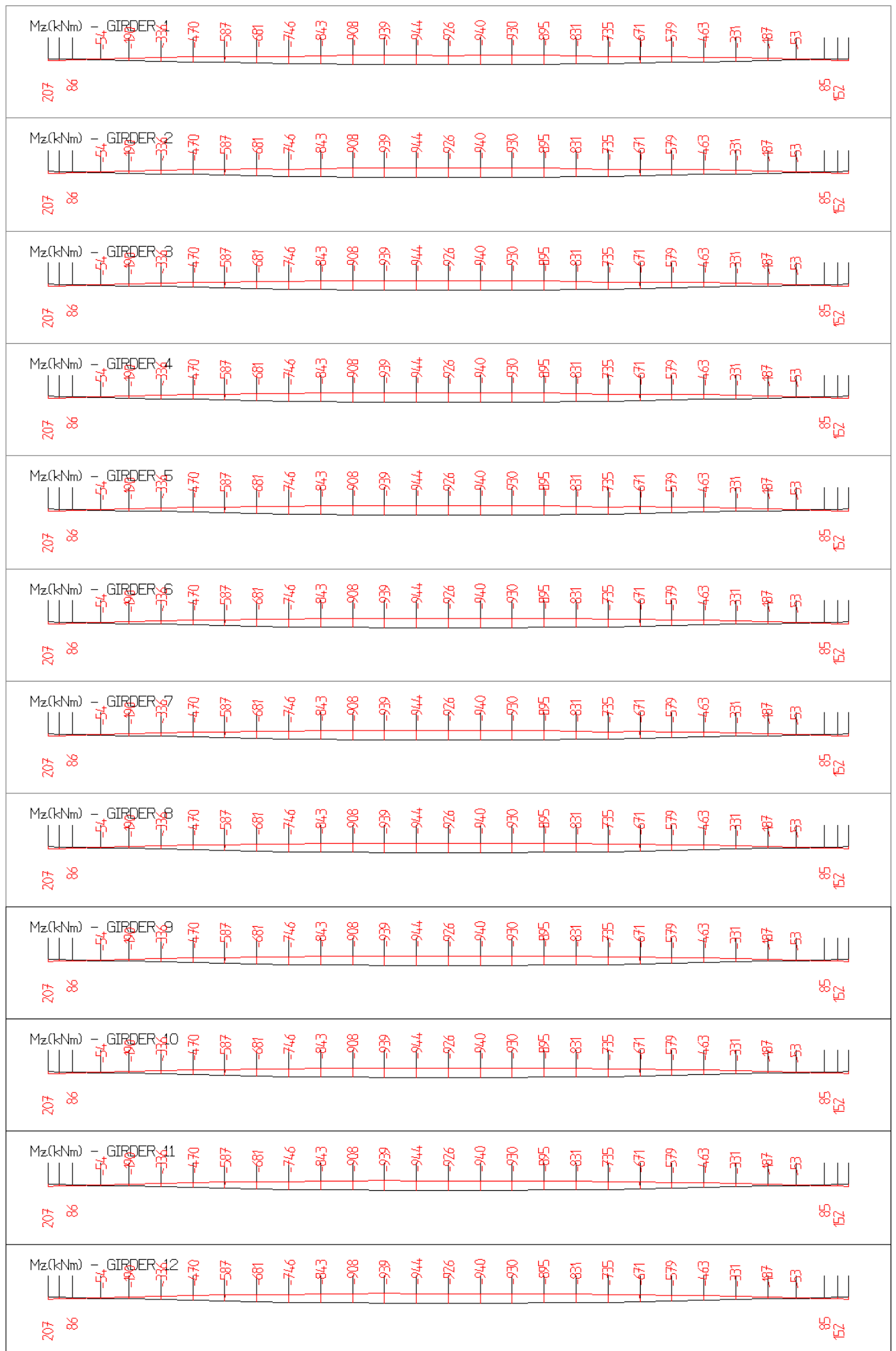
Girder-Girder-SW



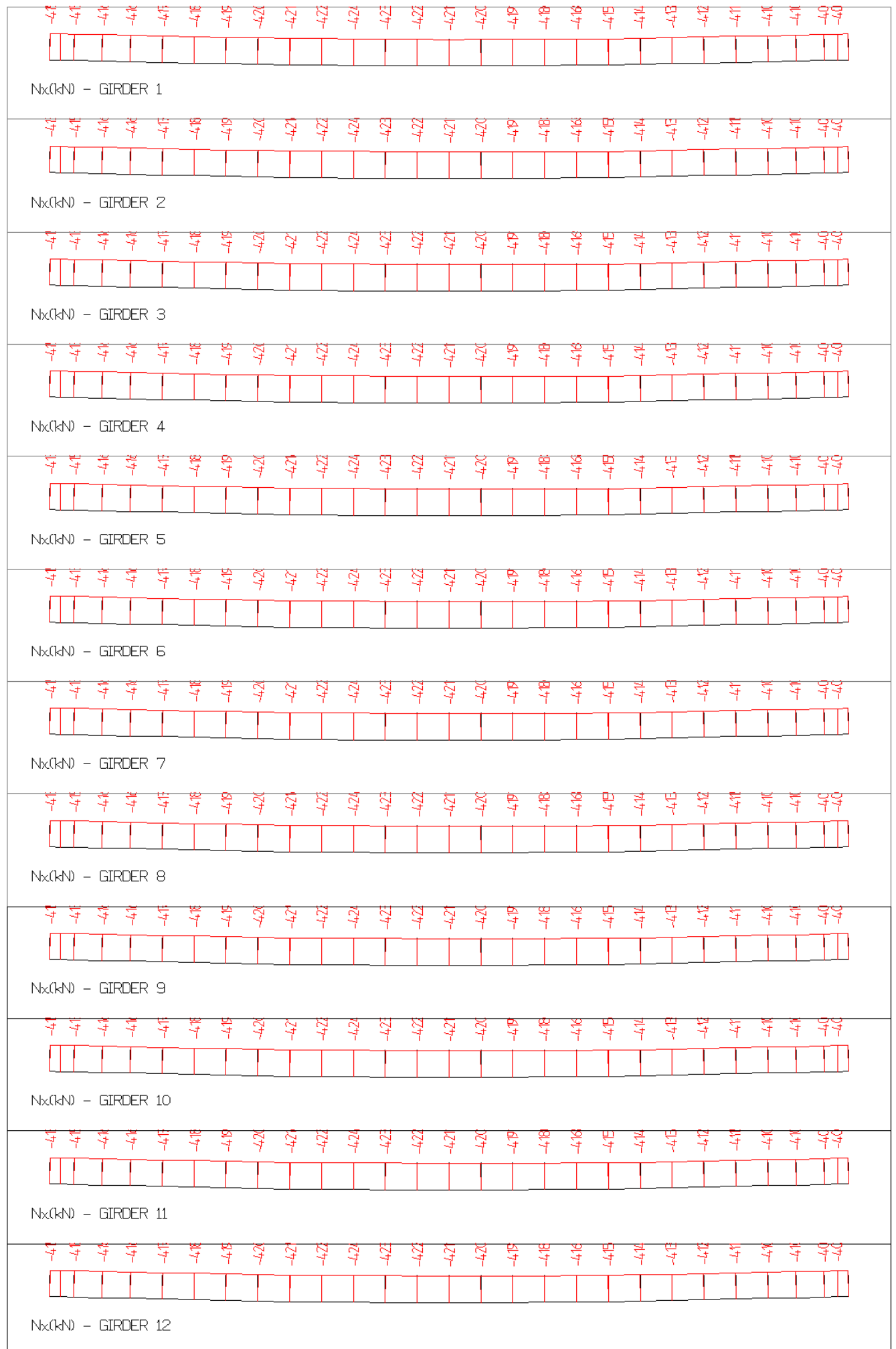
Girder-Girder-SW



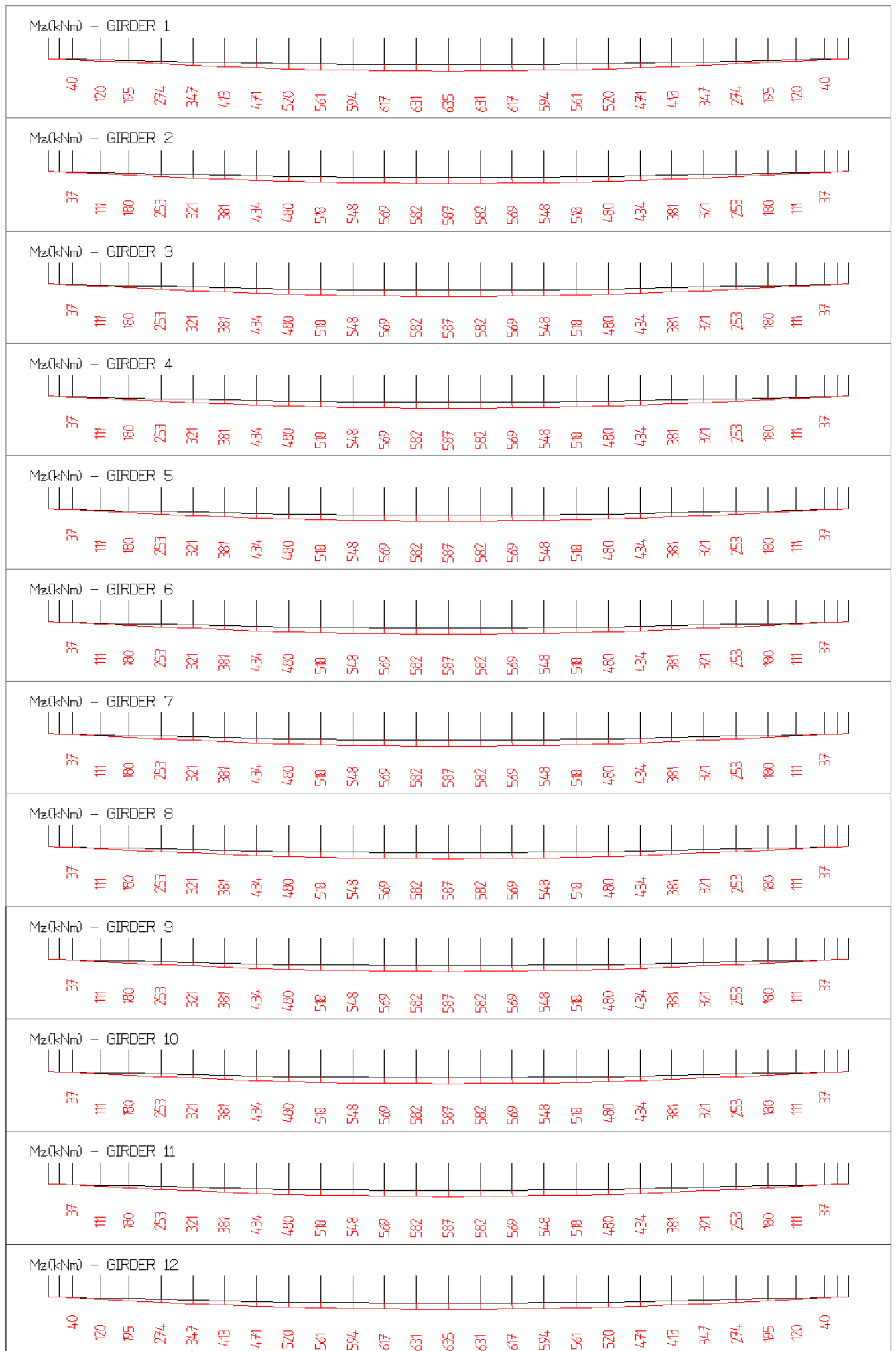
Girder-SUM-PT



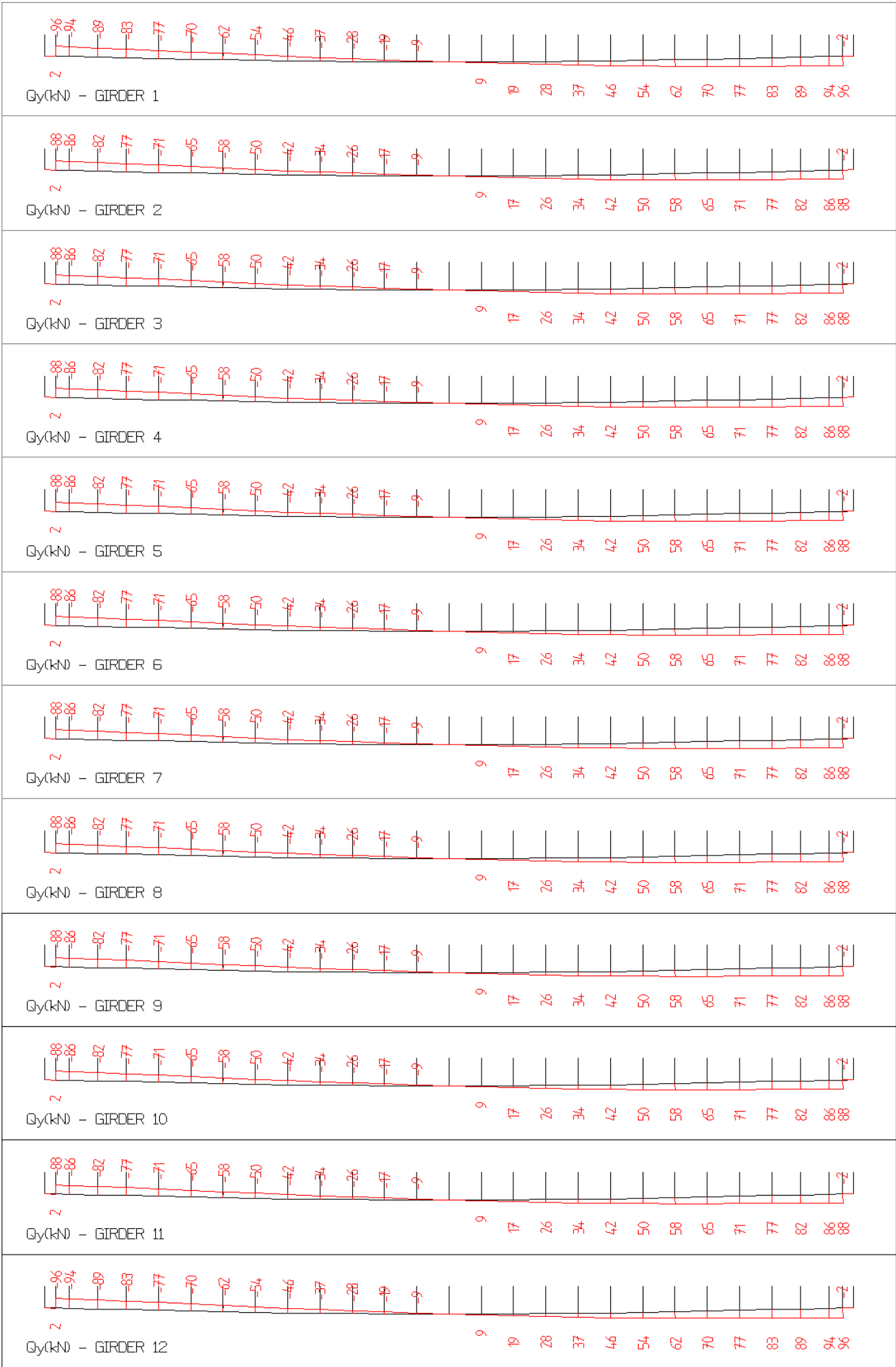
Girder-SUM-PT



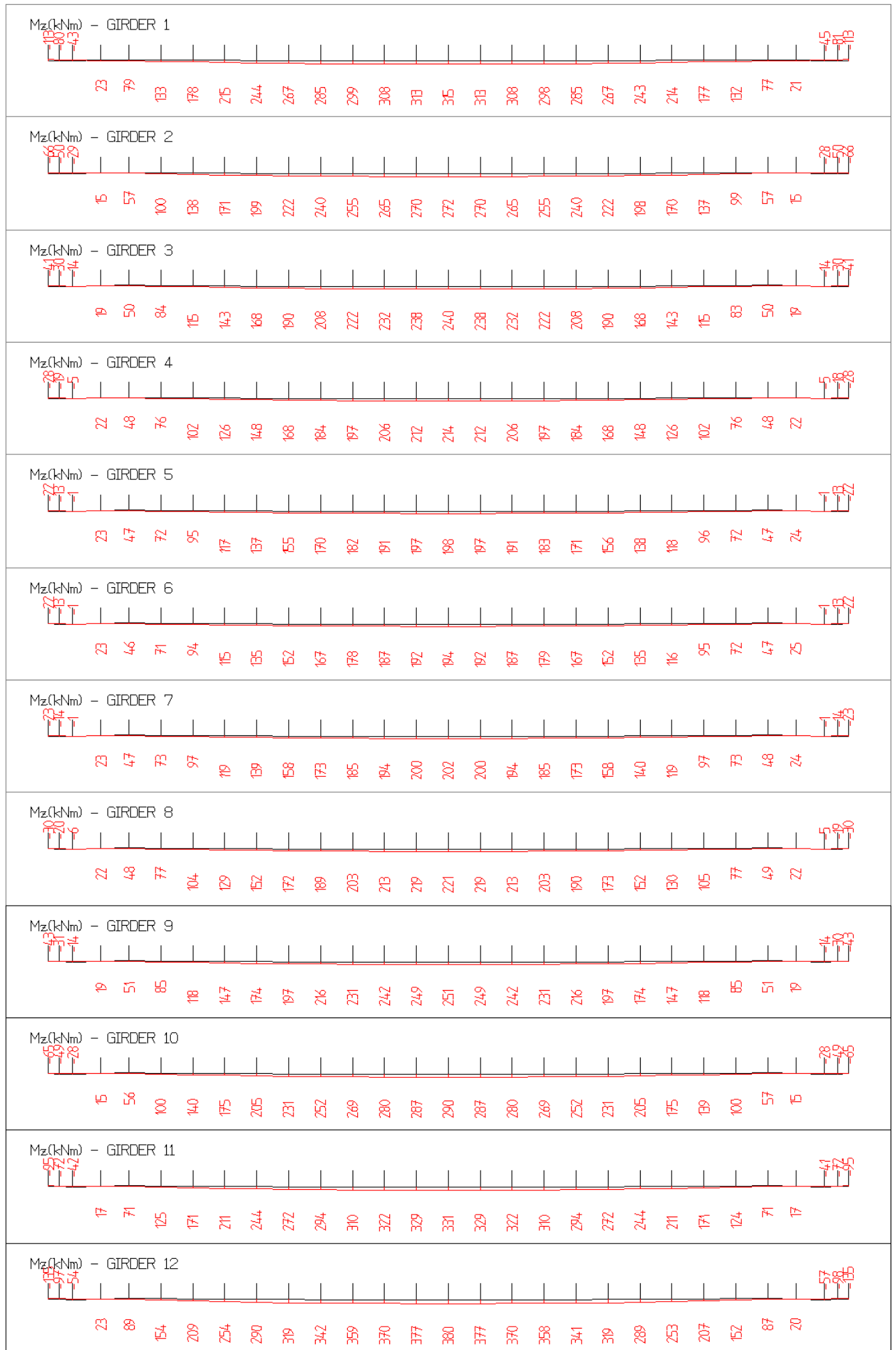
Girder-Onsite-SW-01



Girder-Onsite-SW-01



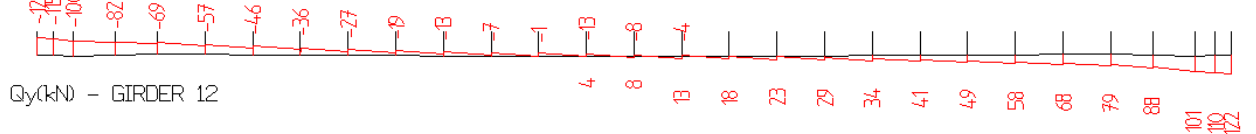
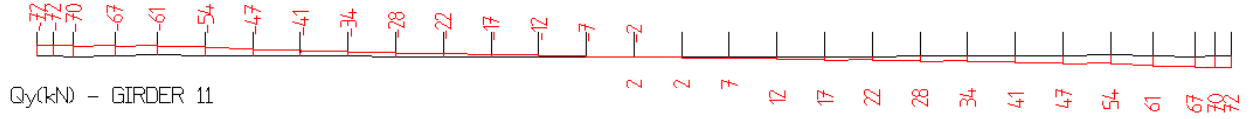
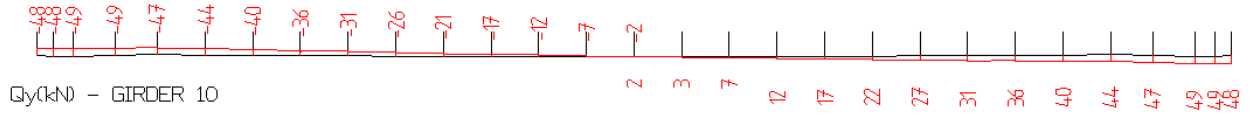
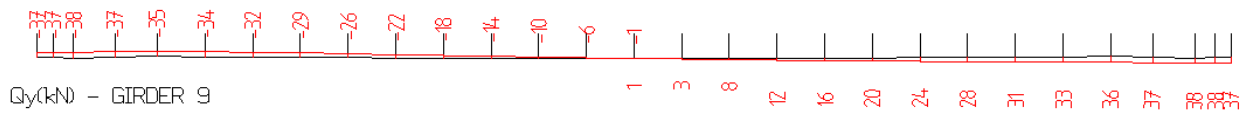
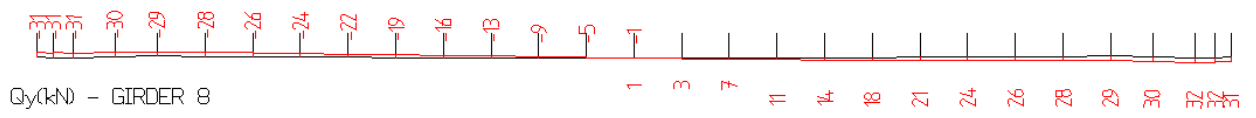
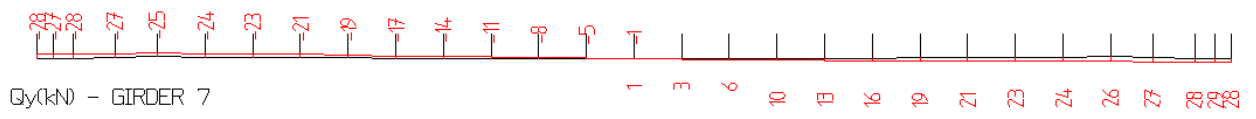
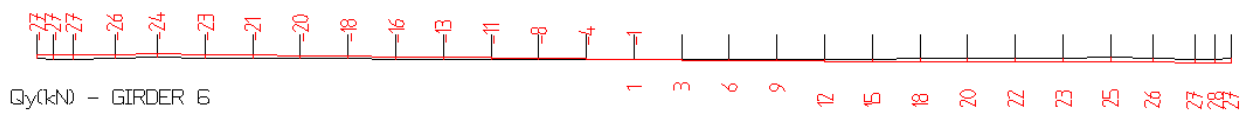
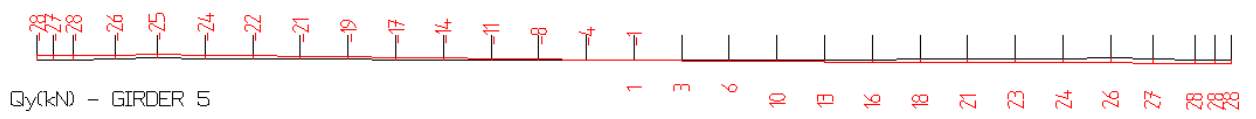
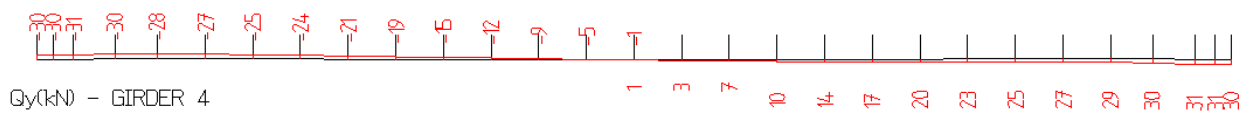
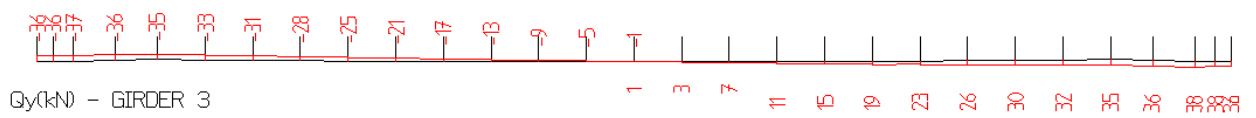
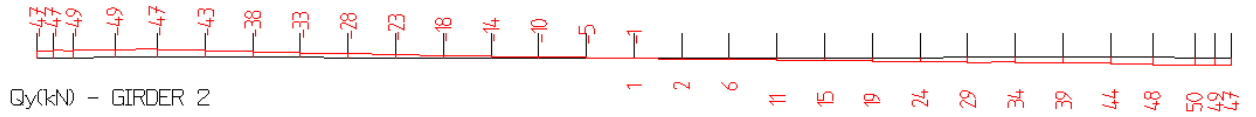
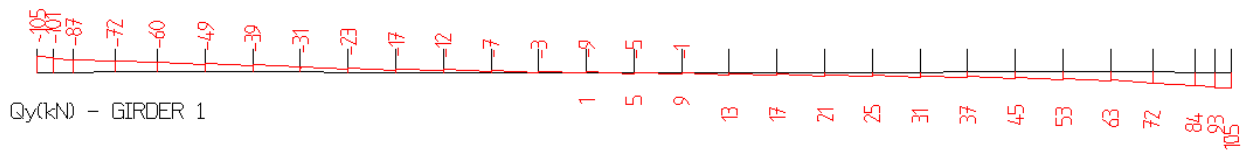
Girder-Final-SDL



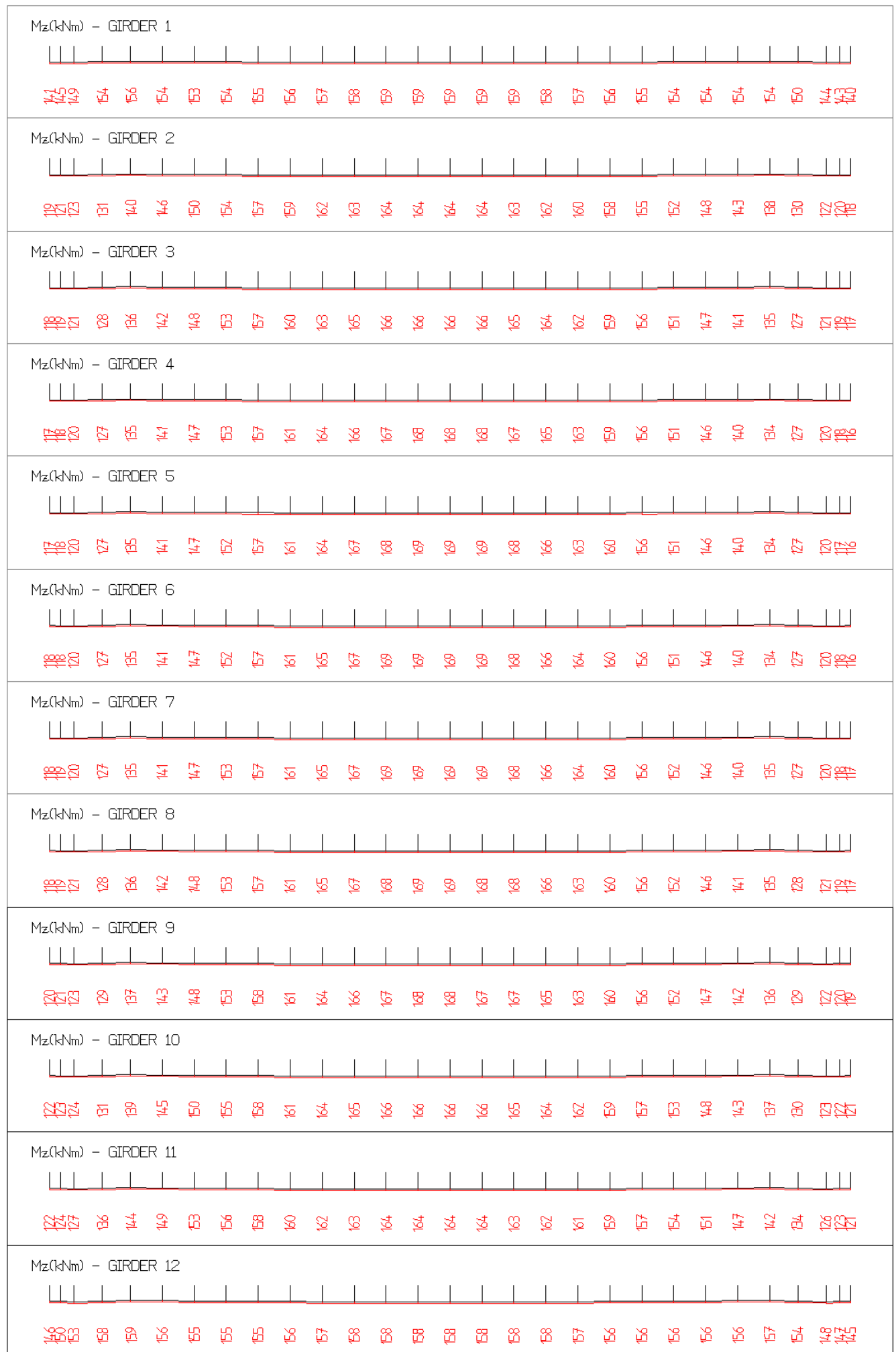
Girder-Final-SDL

Nx(kN) - GIRDER 1
Nx(kN) - GIRDER 2
Nx(kN) - GIRDER 3
Nx(kN) - GIRDER 4
Nx(kN) - GIRDER 5
Nx(kN) - GIRDER 6
Nx(kN) - GIRDER 7
Nx(kN) - GIRDER 8
Nx(kN) - GIRDER 9
Nx(kN) - GIRDER 10
Nx(kN) - GIRDER 11
Nx(kN) - GIRDER 12

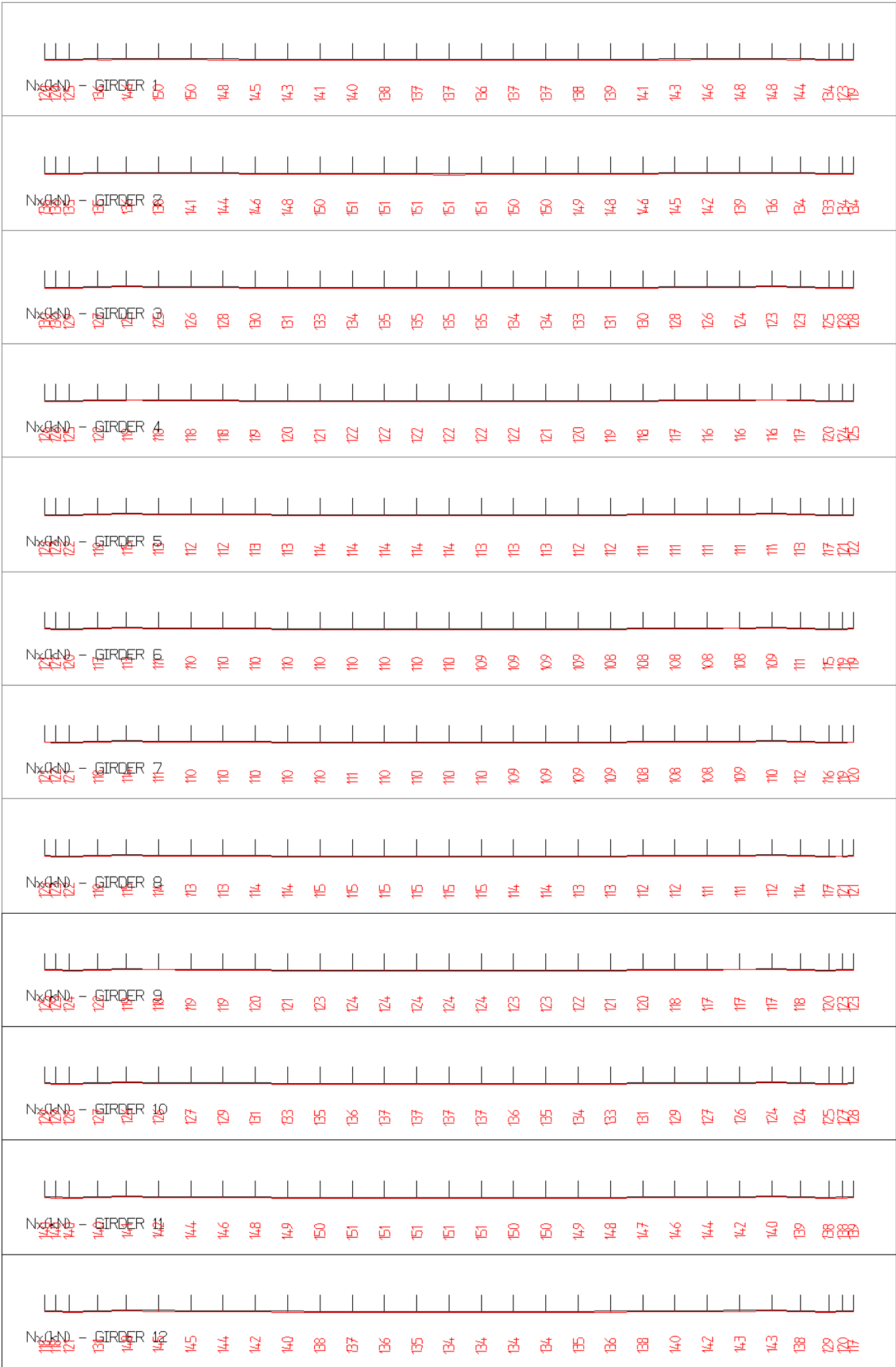
Girder-Final-SDL



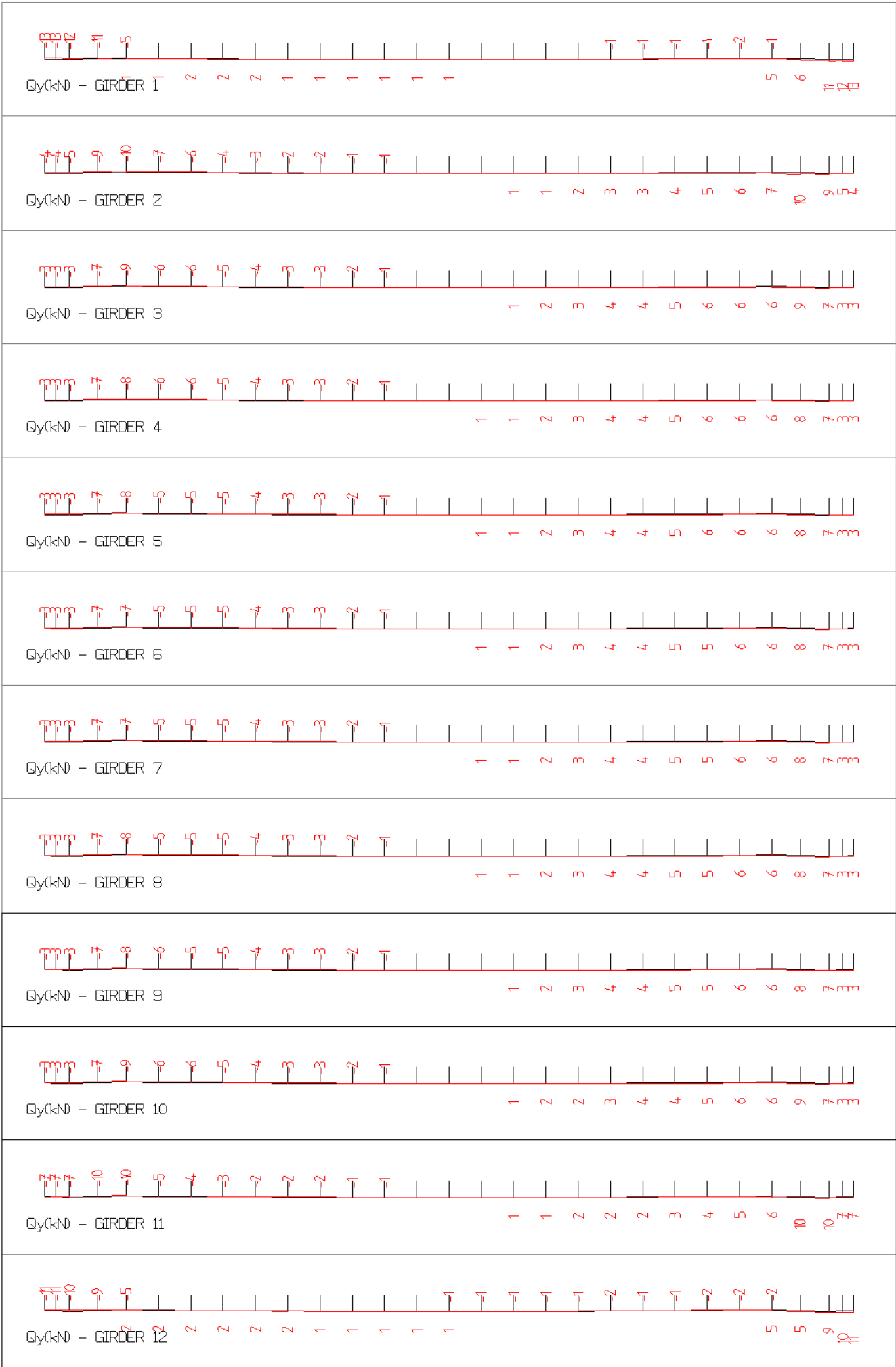
Girder-Final-CS



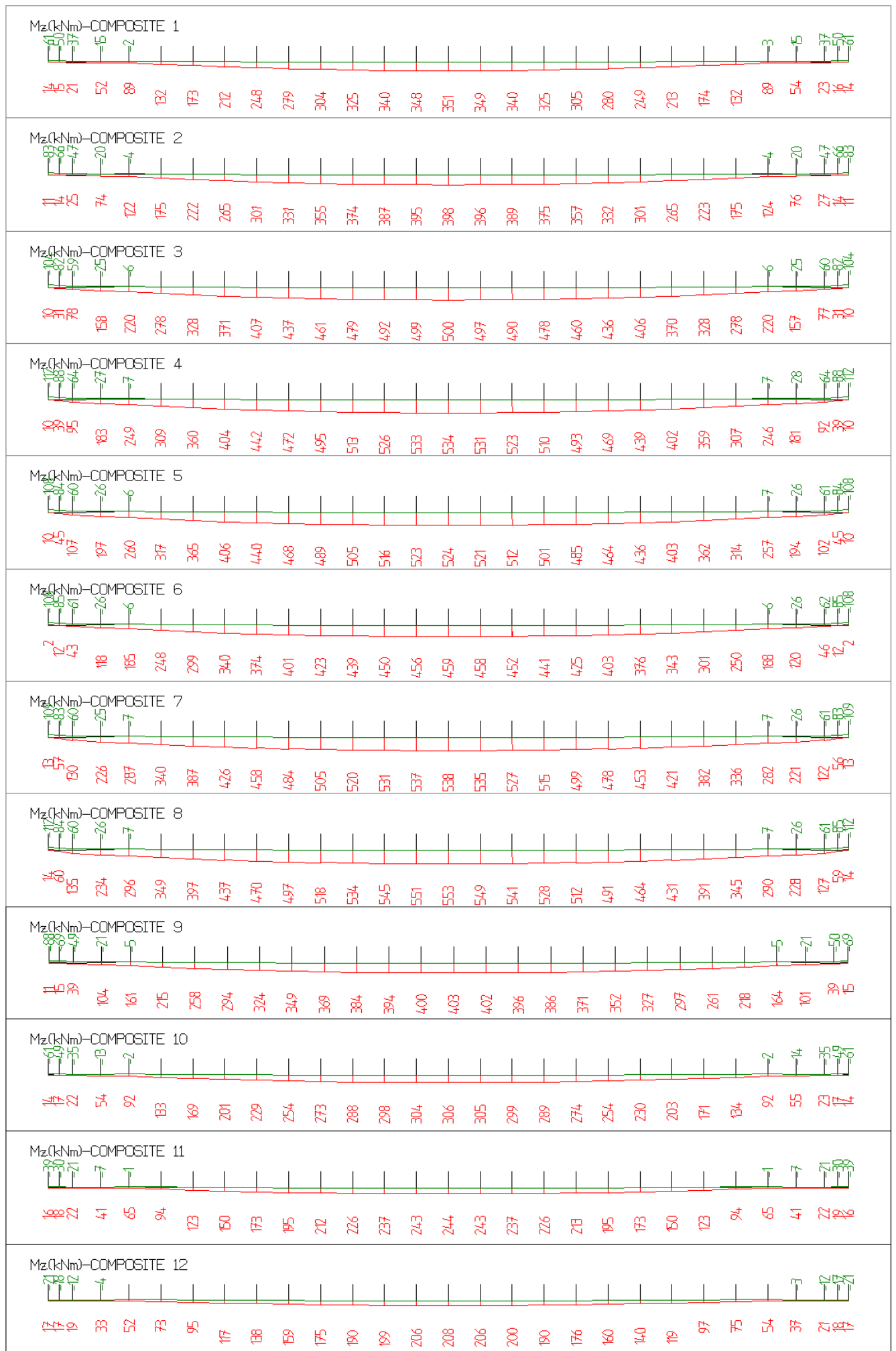
Girder-Final-CS



Girder-Final-CS



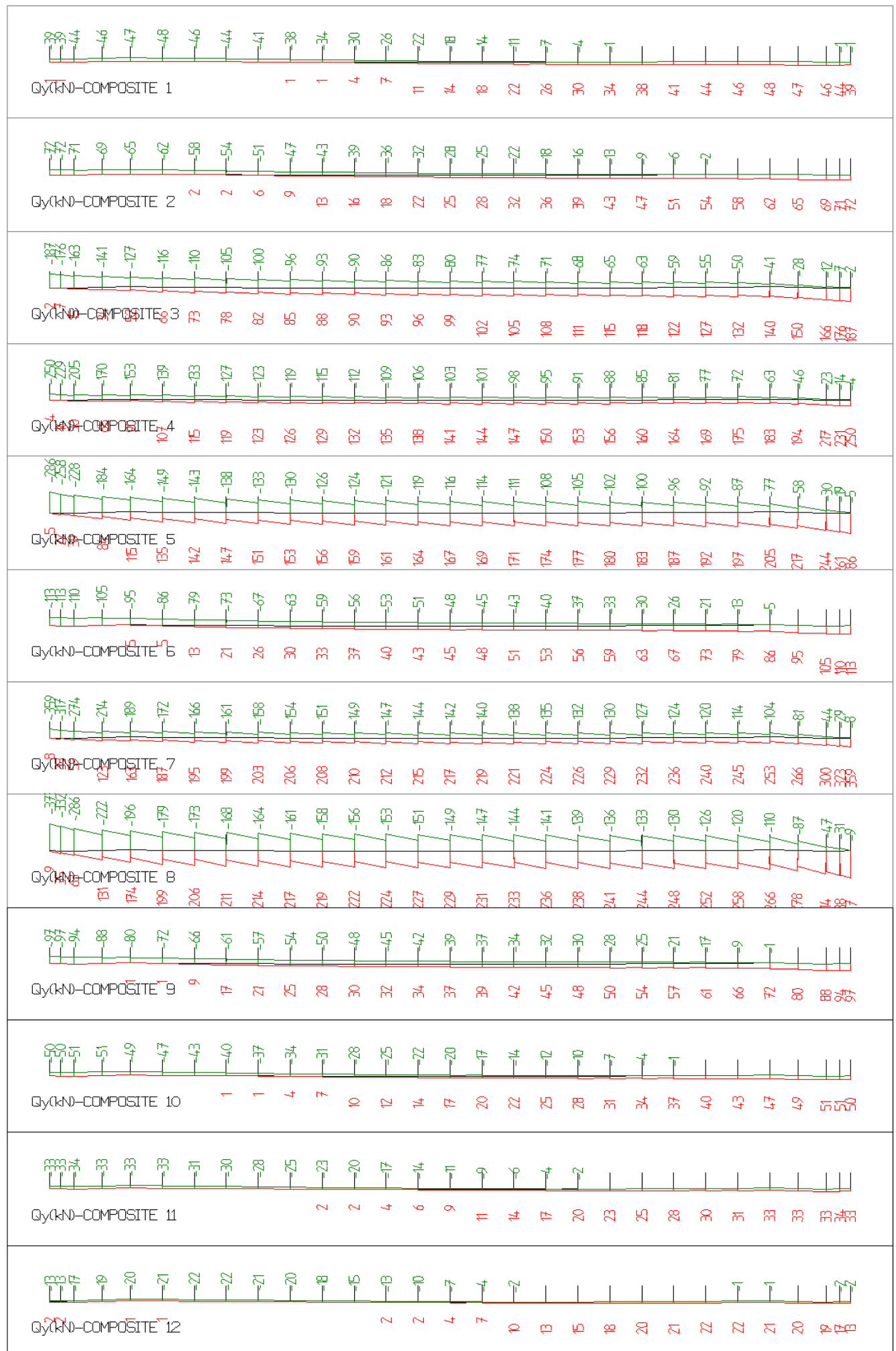
Composite-LM1-TS.sup



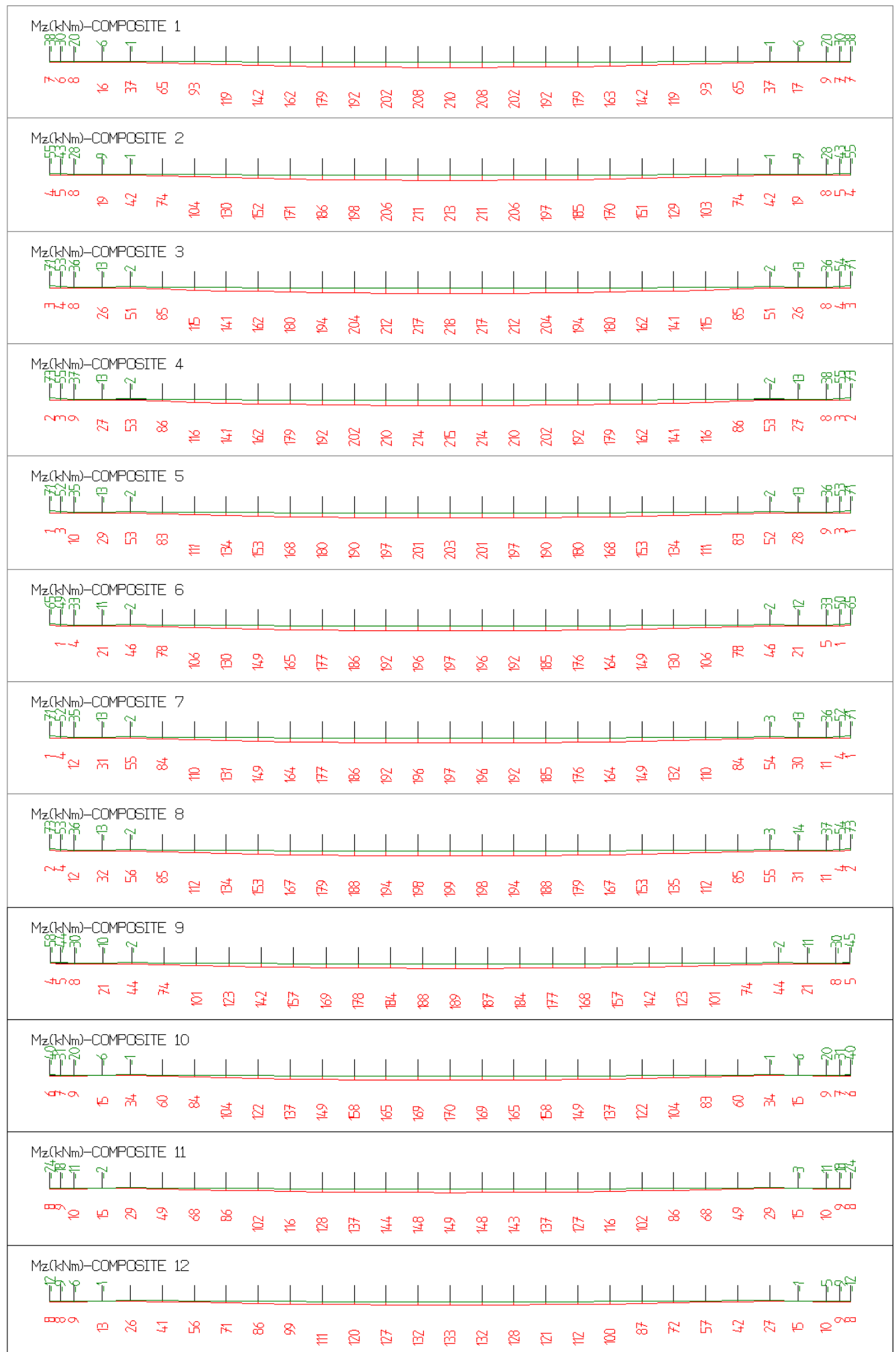
Composite-LM1-TS.sup

Nx(QN)-COMPOSITE 1	Nx(QN)-COMPOSITE 2	Nx(QN)-COMPOSITE 3	Nx(QN)-COMPOSITE 4	Nx(QN)-COMPOSITE 5	Nx(QN)-COMPOSITE 6	Nx(QN)-COMPOSITE 7	Nx(QN)-COMPOSITE 8	Nx(QN)-COMPOSITE 9	Nx(QN)-COMPOSITE 10	Nx(QN)-COMPOSITE 11	Nx(QN)-COMPOSITE 12
---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

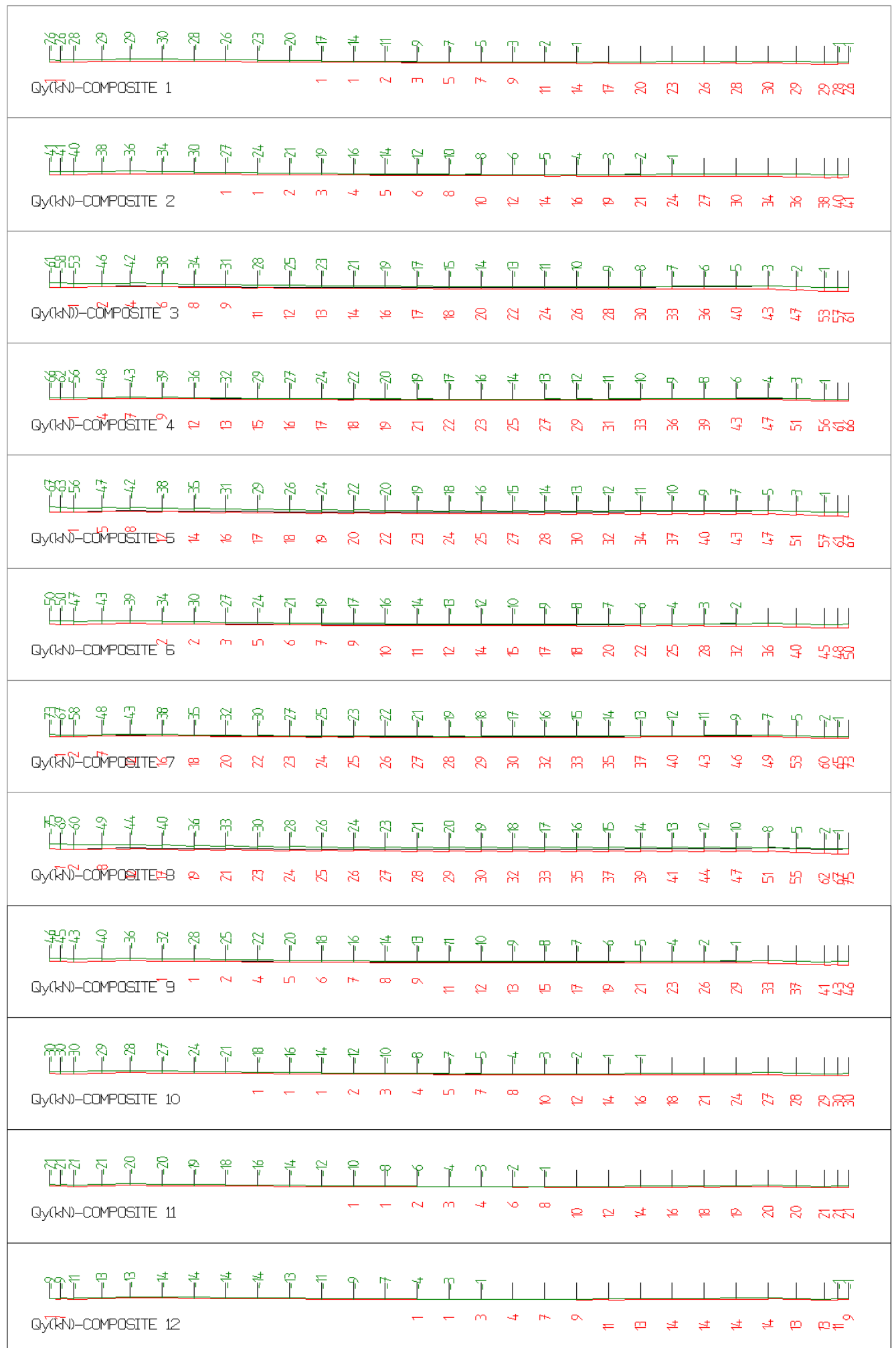
Composite-LM1-TS.sup



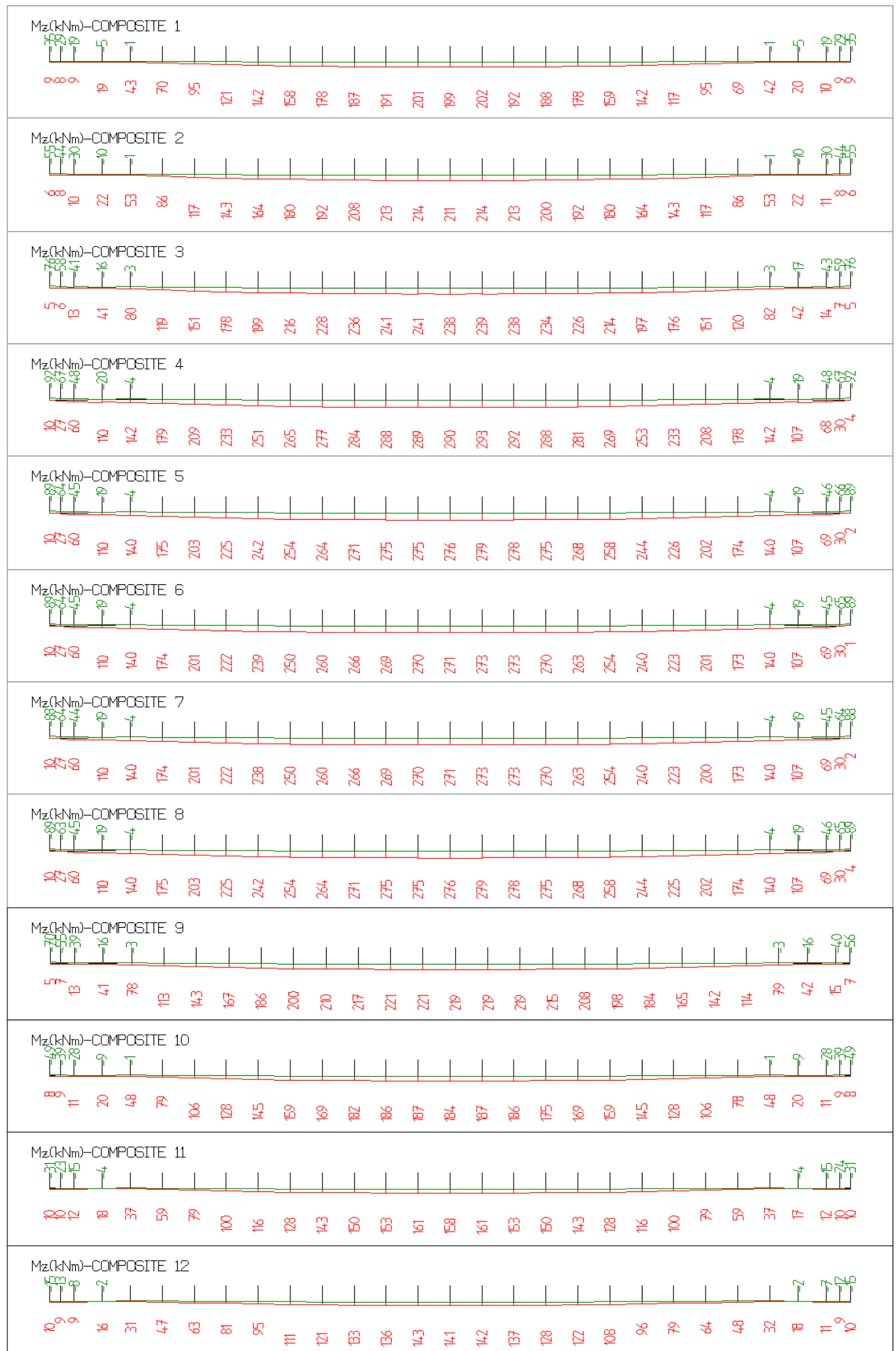
Composite-LM1-UDL.sup



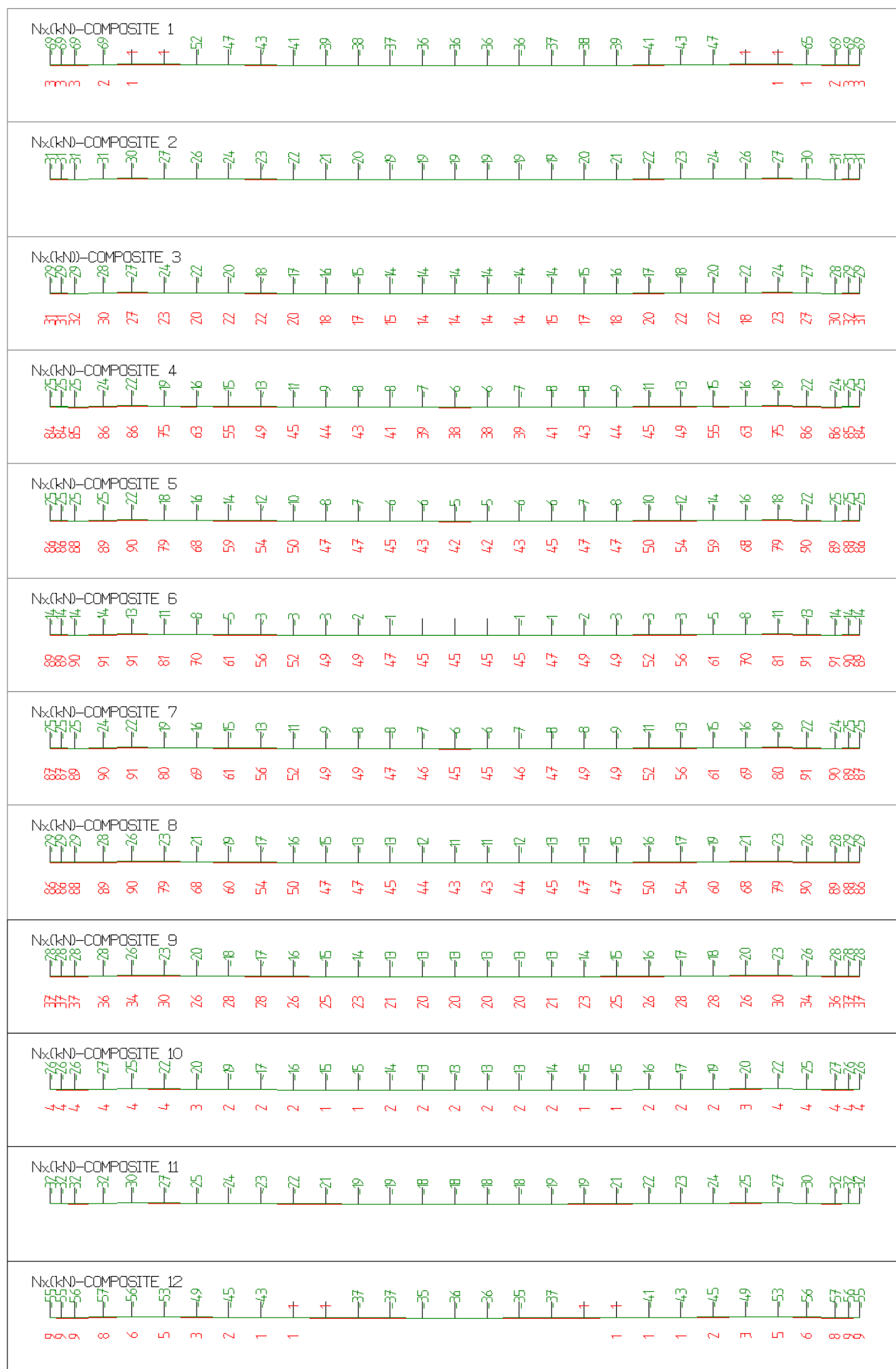
Nx(QN)-COMPOSITE 1	Nx(QN)-COMPOSITE 2	Nx(QN)-COMPOSITE 3	Nx(QN)-COMPOSITE 4	Nx(QN)-COMPOSITE 5	Nx(QN)-COMPOSITE 6	Nx(QN)-COMPOSITE 7	Nx(QN)-COMPOSITE 8	Nx(QN)-COMPOSITE 9	Nx(QN)-COMPOSITE 10	Nx(QN)-COMPOSITE 11	Nx(QN)-COMPOSITE 12
---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

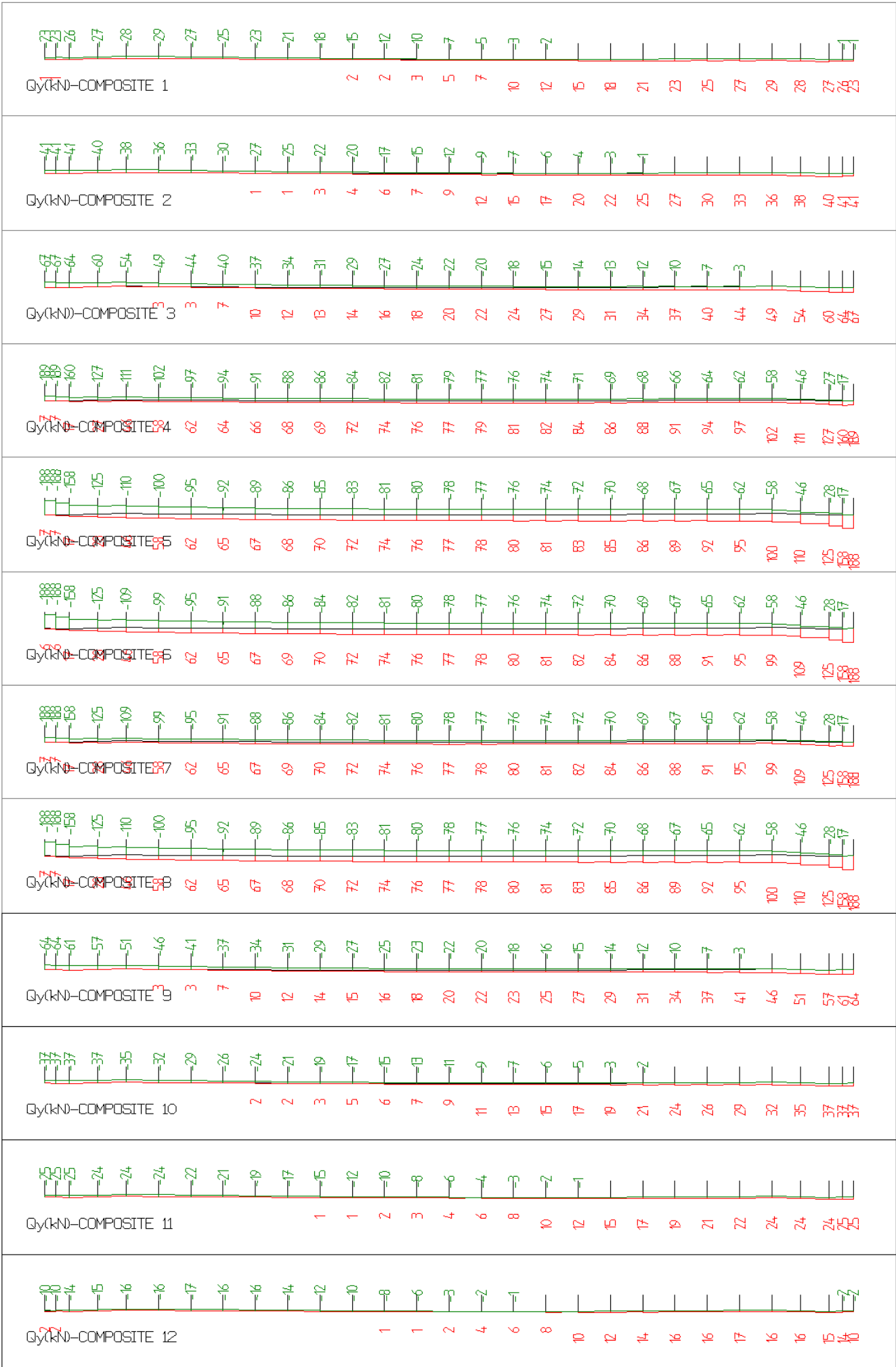


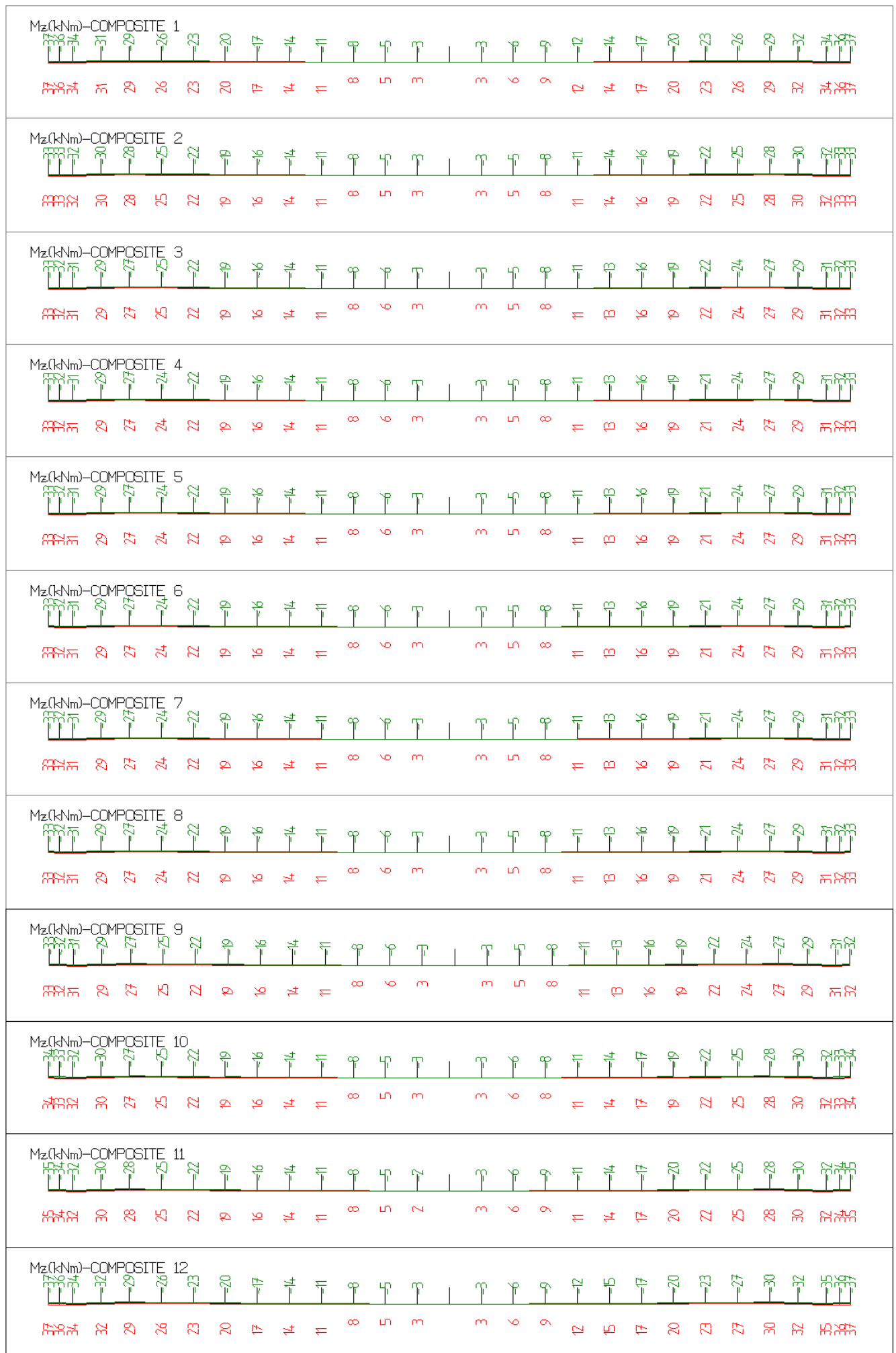
Composite-LM3-1.sup



Composite-LM3-1.sup



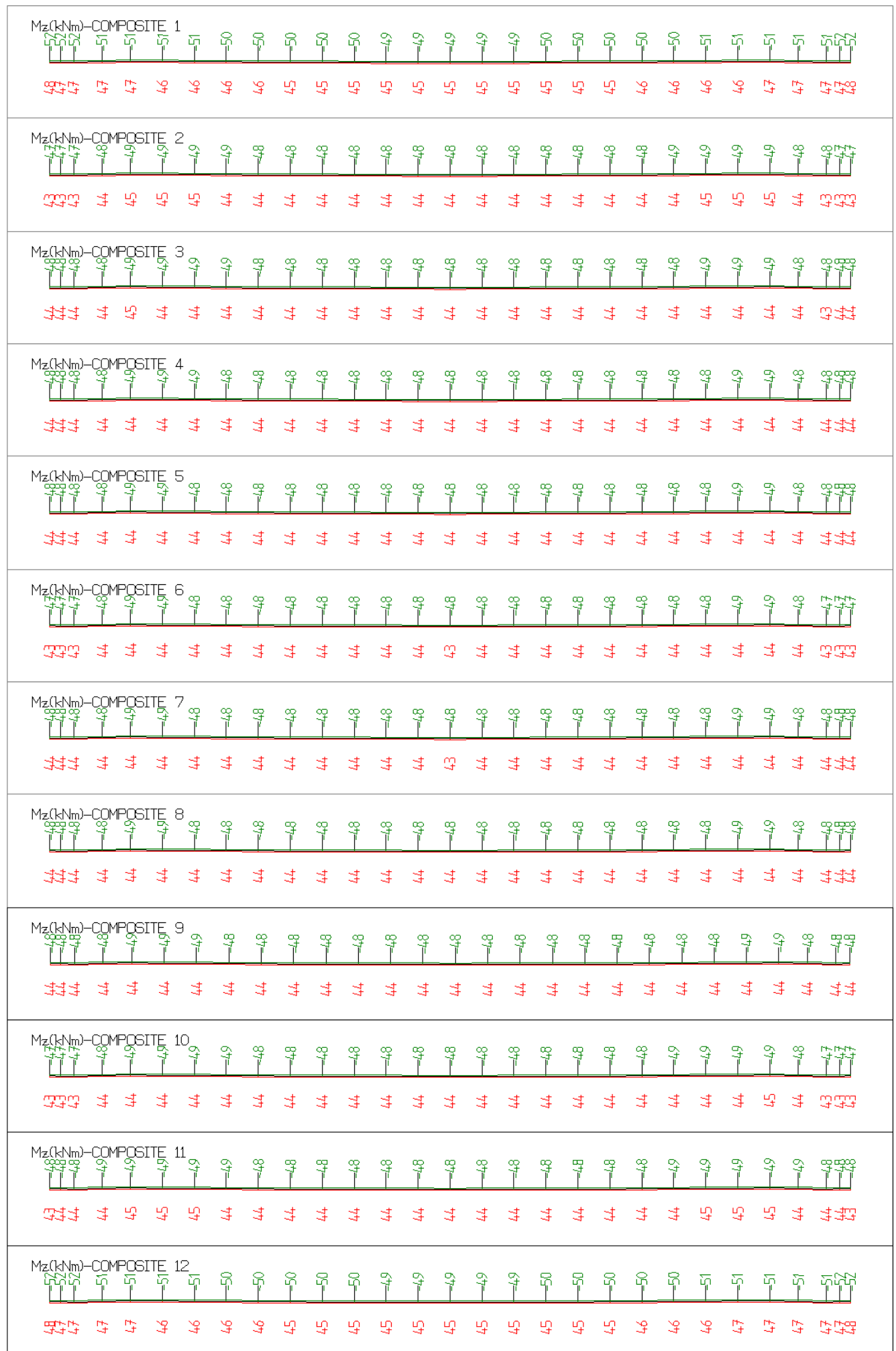




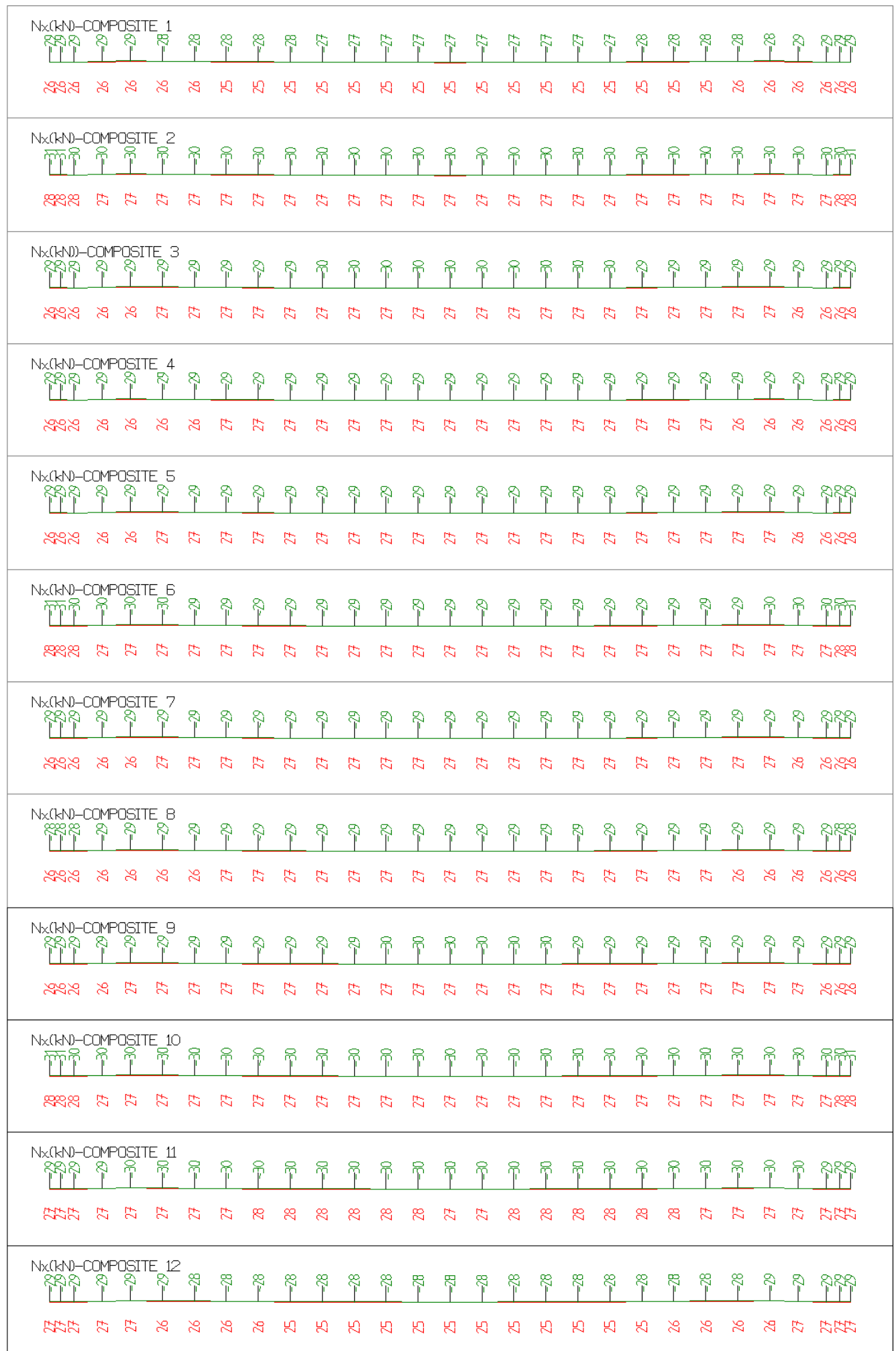
Nx(KN)-COMPOSITE 1 18 16 16 15 13 12 10 9 8 6 5 3 2 + + 2 2 2 3 5 6 8 9 10 12 13 15 16 16 18 16 16 15 13 12 10 9 8 6 5 3 2 + + 2 2 2 3 5 6 8 9 10 12 13 15 16 16
Nx(KN)-COMPOSITE 2 18 17 16 15 13 12 11 9 8 6 5 3 2 — 1 3 4 6 7 9 10 12 13 15 16 17 18 18 17 16 15 13 12 11 9 8 6 5 3 2 — 1 3 4 6 7 9 10 12 13 15 16 17 18
Nx(KN)-COMPOSITE 3 18 18 16 15 13 12 10 9 7 6 4 3 1 — 2 3 5 6 8 9 11 12 14 15 16 18 18 18 18 16 15 13 12 10 9 7 6 4 3 1 — 2 3 5 6 8 9 11 12 14 15 16 18 18
Nx(KN)-COMPOSITE 4 18 18 16 15 13 12 10 9 8 7 6 4 3 1 — 2 3 5 6 8 9 11 12 14 15 17 18 18 18 18 16 15 13 12 10 9 8 7 6 4 3 1 — 2 3 5 6 8 9 11 12 14 15 17 18 18
Nx(KN)-COMPOSITE 5 20 18 17 15 13 12 10 9 7 6 4 3 1 — 2 3 5 6 8 9 11 12 14 16 17 18 20 20 18 17 15 13 12 10 9 7 6 4 3 1 — 2 3 5 6 8 9 11 12 14 16 17 18 20
Nx(KN)-COMPOSITE 6 20 19 17 15 13 12 10 9 7 6 4 3 1 — 2 3 5 6 8 9 11 12 14 16 17 19 20 20 19 17 15 13 12 10 9 7 6 4 3 1 — 2 3 5 6 8 9 11 12 14 16 17 19 20
Nx(KN)-COMPOSITE 7 18 18 16 15 13 12 10 8 7 5 4 3 1 — 2 3 5 6 8 9 11 12 14 15 17 18 18 18 18 16 15 13 12 10 8 7 5 4 3 1 — 2 3 5 6 8 9 11 12 14 15 17 18 18
Nx(KN)-COMPOSITE 8 18 17 16 14 13 11 10 8 7 5 4 2 1 — 2 3 5 6 7 9 10 12 13 15 16 18 18 18 17 16 14 13 11 10 8 7 5 4 2 1 — 2 3 5 6 7 9 10 12 13 15 16 18 18
Nx(KN)-COMPOSITE 9 18 16 15 13 12 10 9 8 6 5 4 2 1 — 2 3 4 6 7 9 10 11 13 14 15 17 18 17 16 15 13 12 10 9 8 6 5 4 2 1 — 2 3 4 6 7 9 10 11 13 14 15 17 18
Nx(KN)-COMPOSITE 10 13 15 14 13 12 11 9 8 7 6 4 3 2 — 1 2 4 5 6 7 9 10 11 12 13 14 15 15 15 14 13 12 11 9 8 7 6 4 3 2 — 1 2 4 5 6 7 9 10 11 12 13 14 15
Nx(KN)-COMPOSITE 11 13 13 13 13 12 11 10 8 7 6 5 3 2 + + 2 2 3 5 6 7 8 10 11 12 13 13 13 13 13 13 12 11 10 8 7 6 5 3 2 + + 2 2 3 5 6 7 8 10 11 12 13 13
Nx(KN)-COMPOSITE 12 13 15 14 13 11 10 9 8 6 5 4 3 2 + + 2 2 3 4 5 6 8 9 10 11 13 14 15 15 15 14 13 11 10 9 8 6 5 4 3 2 + + 2 2 3 4 5 6 8 9 10 11 13 15

Gy(KN)-COMPOSITE 1
Gy(KN)-COMPOSITE 2
Gy(KN)-COMPOSITE 3
Gy(KN)-COMPOSITE 4
Gy(KN)-COMPOSITE 5
Gy(KN)-COMPOSITE 6
Gy(KN)-COMPOSITE 7
Gy(KN)-COMPOSITE 8
Gy(KN)-COMPOSITE 9
Gy(KN)-COMPOSITE 10
Gy(KN)-COMPOSITE 11
Gy(KN)-COMPOSITE 12

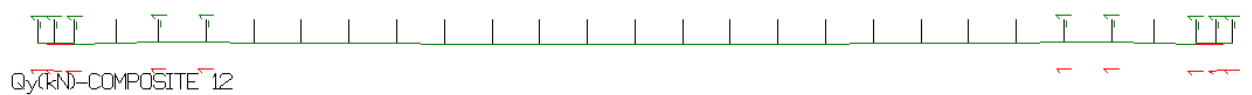
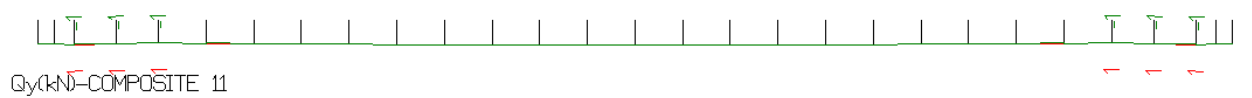
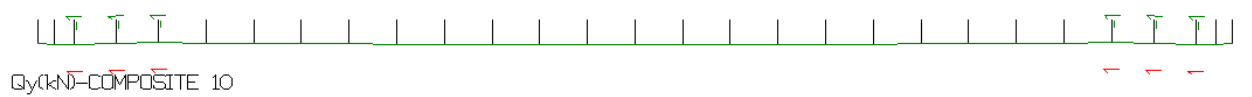
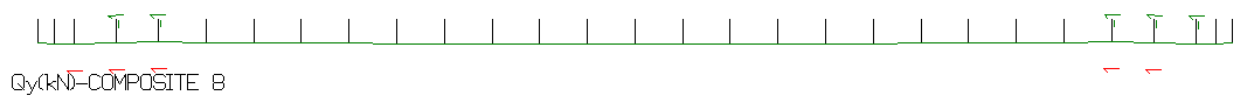
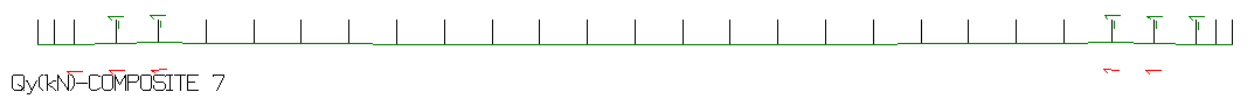
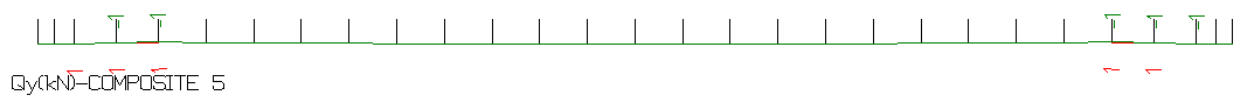
Composite-Temp-U.sup



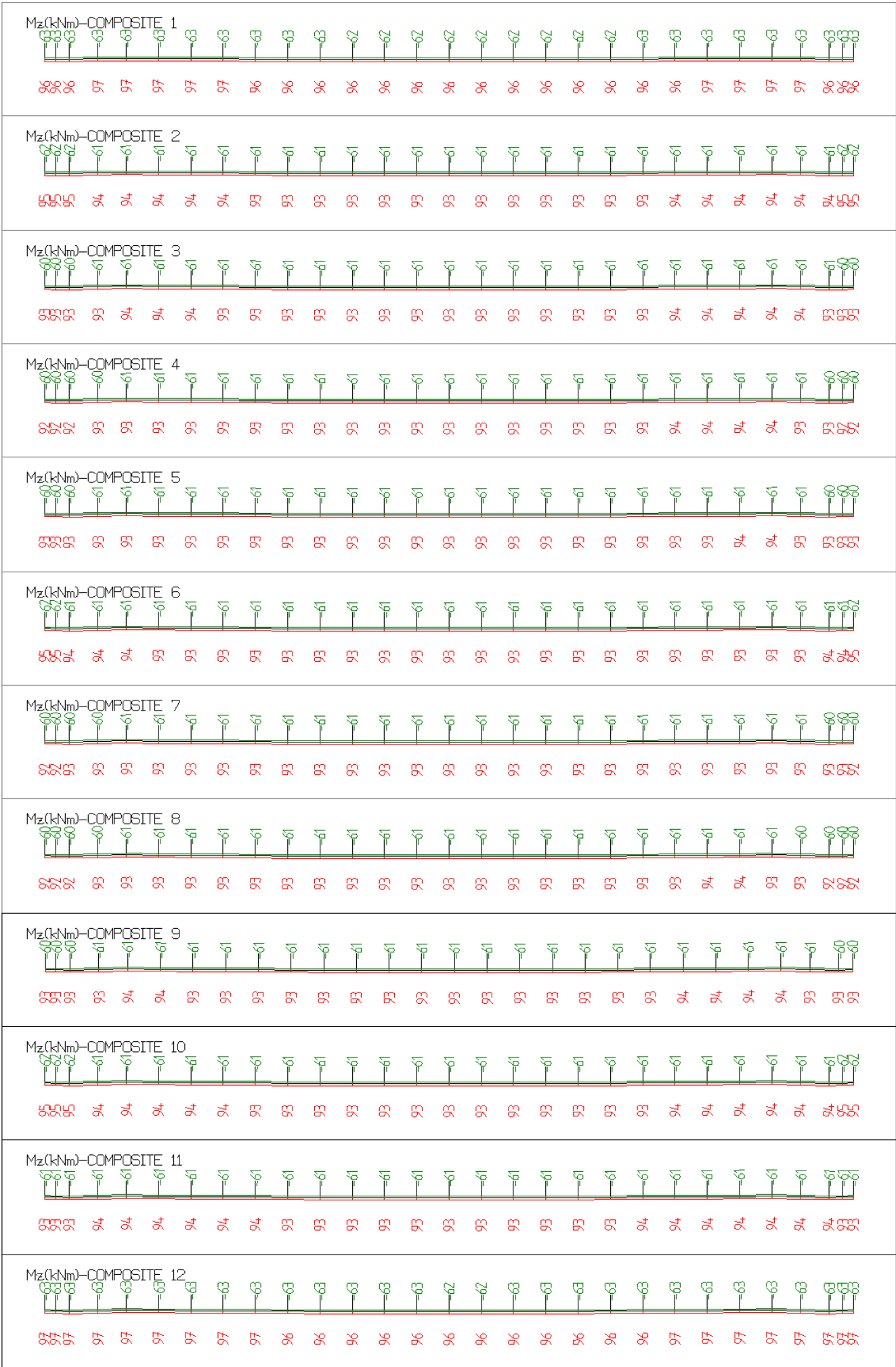
Composite-Temp-U.sup



Composite-Temp-U.sup

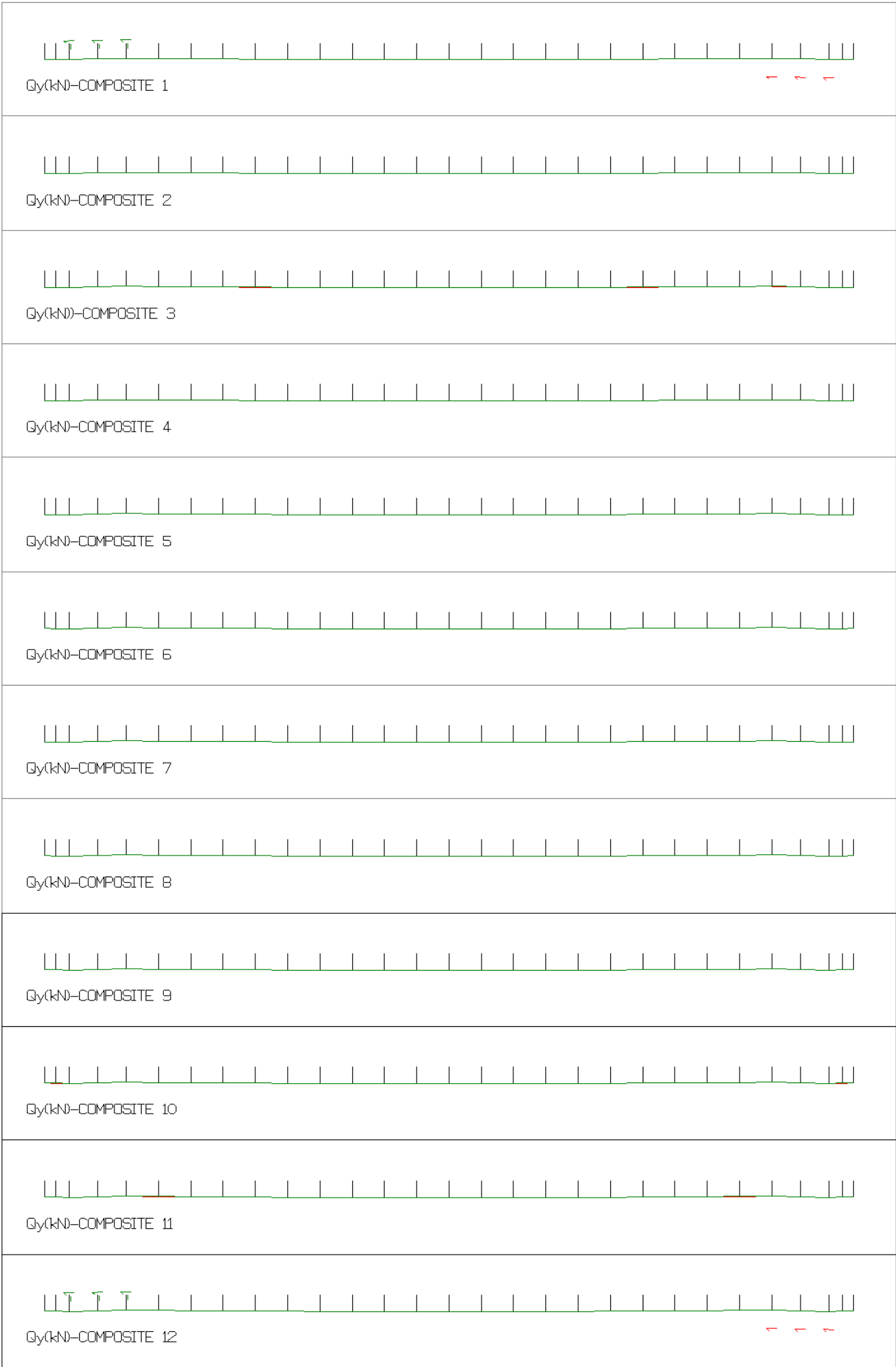


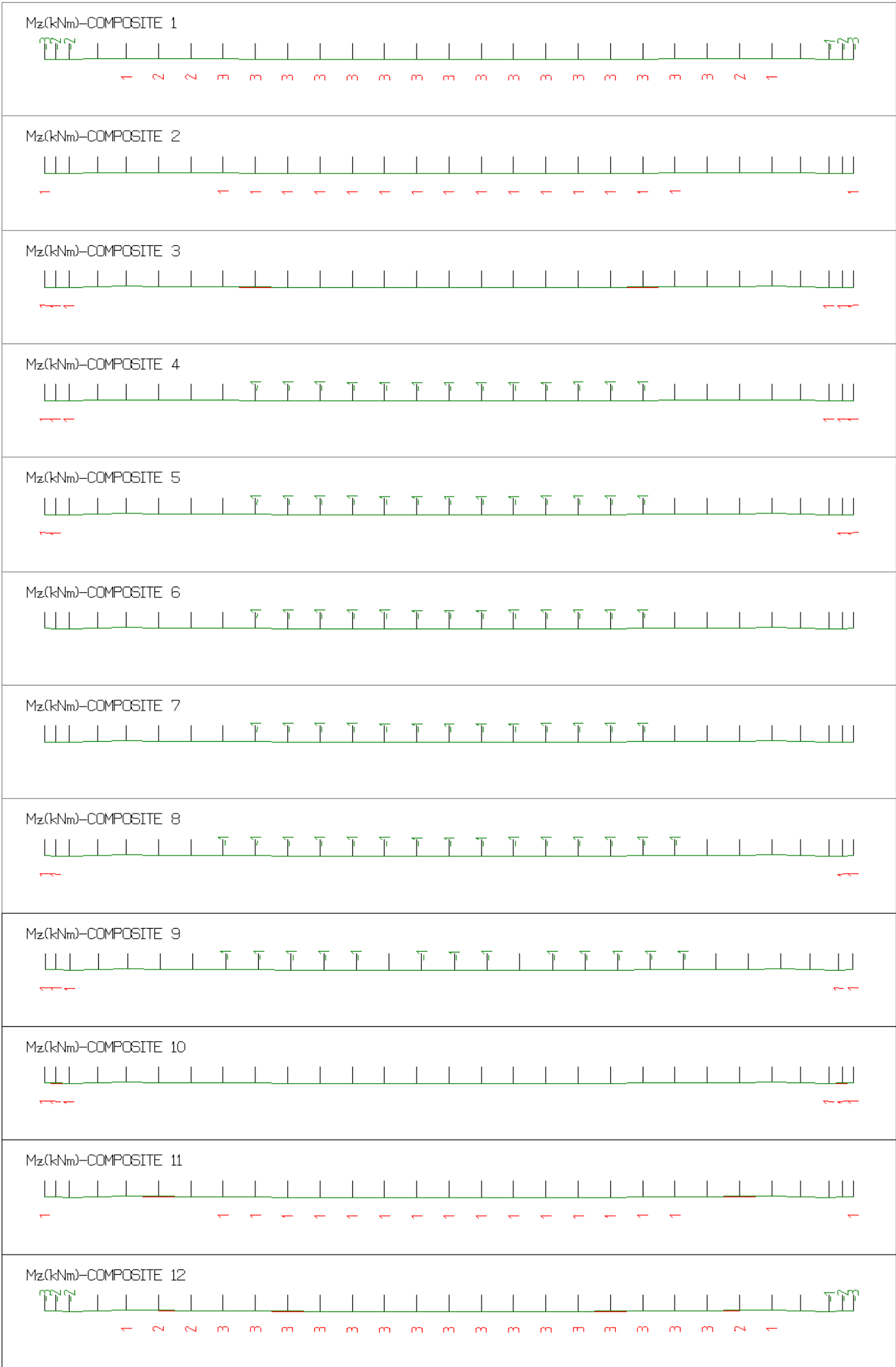
Composite-TempG.sup



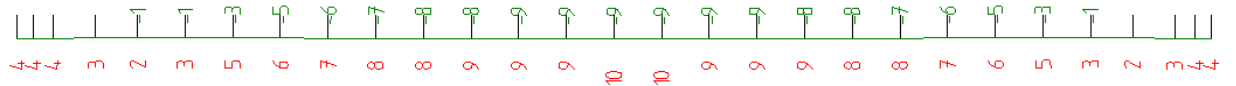
Composite-TempGsup

Nx(QN)-COMPOSITE 1	17 27	17 27	18 27	18 28	18 28	19 29	19 30	20 30	20 31	20 31	21 32	21 32	21 32	21 32	21 32	21 32	21 32	20 31	20 31	20 30	19 30	19 29	18 28	18 28	17 27	17 27
Nx(QN)-COMPOSITE 2	5 8	5 8	5 8	6 9	6 10	7 10	7 11	7 11	7 11	7 11	7 11	7 11	7 11	7 11	7 11	7 11	7 11	7 11	7 11	7 11	7 11	7 11	7 10	6 10	5 8	5 8
Nx(QN)-COMPOSITE 3	9 14	9 14	9 13	8 13	8 13	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	7 12	7 12	7 12	7 12	7 12	7 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 13	8 13	9 13	9 14
Nx(QN)-COMPOSITE 4	8 13	8 13	9 15	9 14	9 14	8 13	8 13	8 13	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 13	8 13	8 13	8 13	9 14	9 14	9 15	10 16
Nx(QN)-COMPOSITE 5	8 13	8 13	9 14	9 14	9 14	9 13	9 13	8 13	8 13	8 13	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 13	8 13	8 13	8 13	9 13	9 13	9 14	9 14	10 16
Nx(QN)-COMPOSITE 6	9 9	9 9	7 11	7 11	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	7 11	7 11	9 9
Nx(QN)-COMPOSITE 7	8 13	8 13	9 14	9 14	9 14	8 13	8 13	8 13	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 13	8 13	8 13	9 13	9 13	9 14	9 14	10 16
Nx(QN)-COMPOSITE 8	8 13	8 13	9 15	9 14	9 14	8 13	8 13	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 12	8 13	8 13	9 14	9 14	10 15	10 16	10 16
Nx(QN)-COMPOSITE 9	9 14	9 13	8 13	8 12	8 12	8 12	7 12	7 11	7 11	7 11	7 11	7 11	7 11	7 11	7 11	7 11	7 11	7 11	7 11	7 12	8 12	8 12	8 12	8 13	9 14	9 14
Nx(QN)-COMPOSITE 10	7 7	7 7	5 8	6 9	6 9	6 10	6 10	6 10	6 10	6 10	6 10	6 10	6 10	6 10	6 10	6 10	6 10	6 10	6 10	6 10	6 10	6 10	6 9	6 9	5 8	5 7
Nx(QN)-COMPOSITE 11	7 11	7 11	7 10	6 10	6 9	6 9	6 9	6 9	5 8	5 8	5 8	5 8	5 8	5 8	5 8	5 8	5 8	5 8	5 8	6 9	6 9	6 9	6 9	6 10	7 10	7 11
Nx(QN)-COMPOSITE 12	13 22	13 22	15 23	16 24	16 25	17 25	17 26	17 27	18 27	18 28	18 28	19 29	19 29	19 29	19 29	19 29	19 29	18 28	18 28	18 27	17 27	17 26	17 25	16 25	16 24	15 23

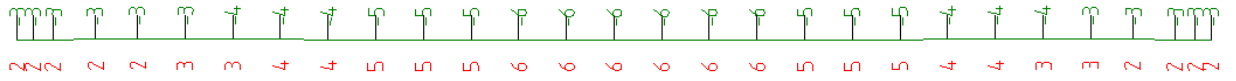




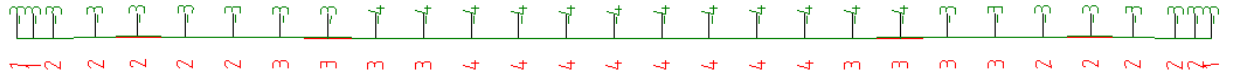
Nx(kN)-COMPOSITE 1



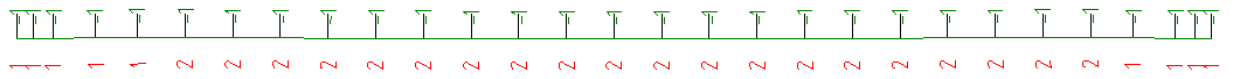
Nx(kN)-COMPOSITE 2



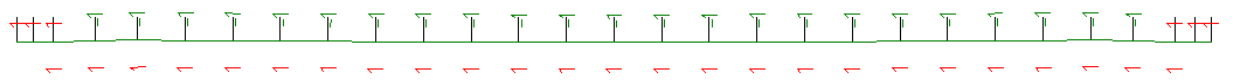
Nx(kN)-COMPOSITE 3



Nx(kN)-COMPOSITE 4



Nx(kN)-COMPOSITE 5



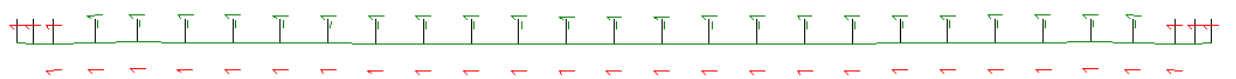
Nx(kN)-COMPOSITE 6



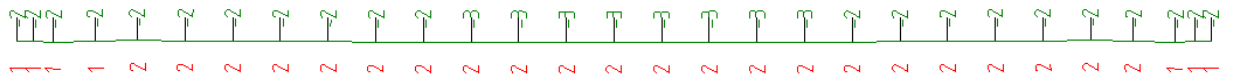
Nx(kN)-COMPOSITE 7



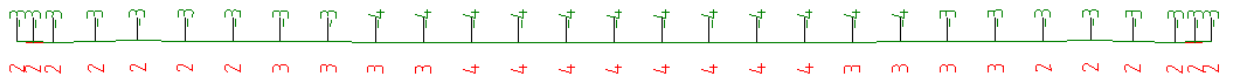
Nx(kN)-COMPOSITE 8



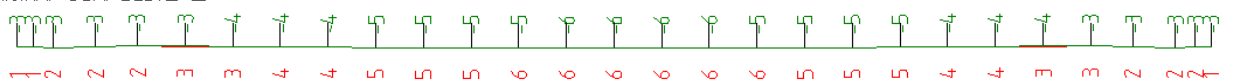
Nx(kN)-COMPOSITE 9



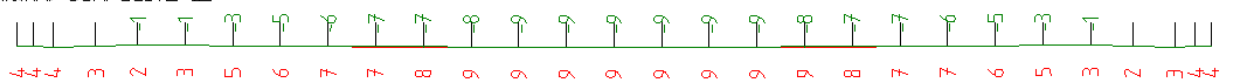
Nx(kN)-COMPOSITE 10

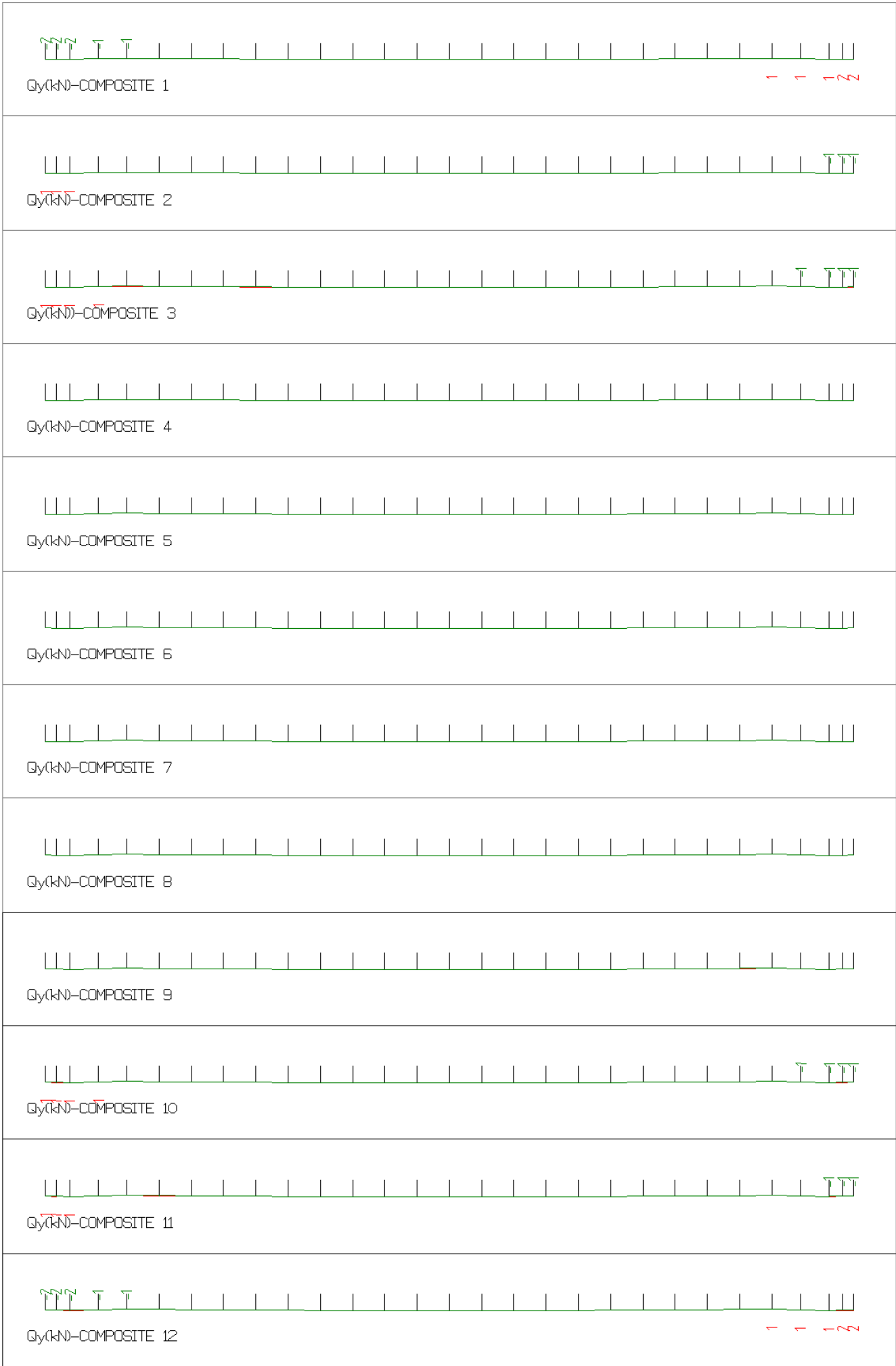


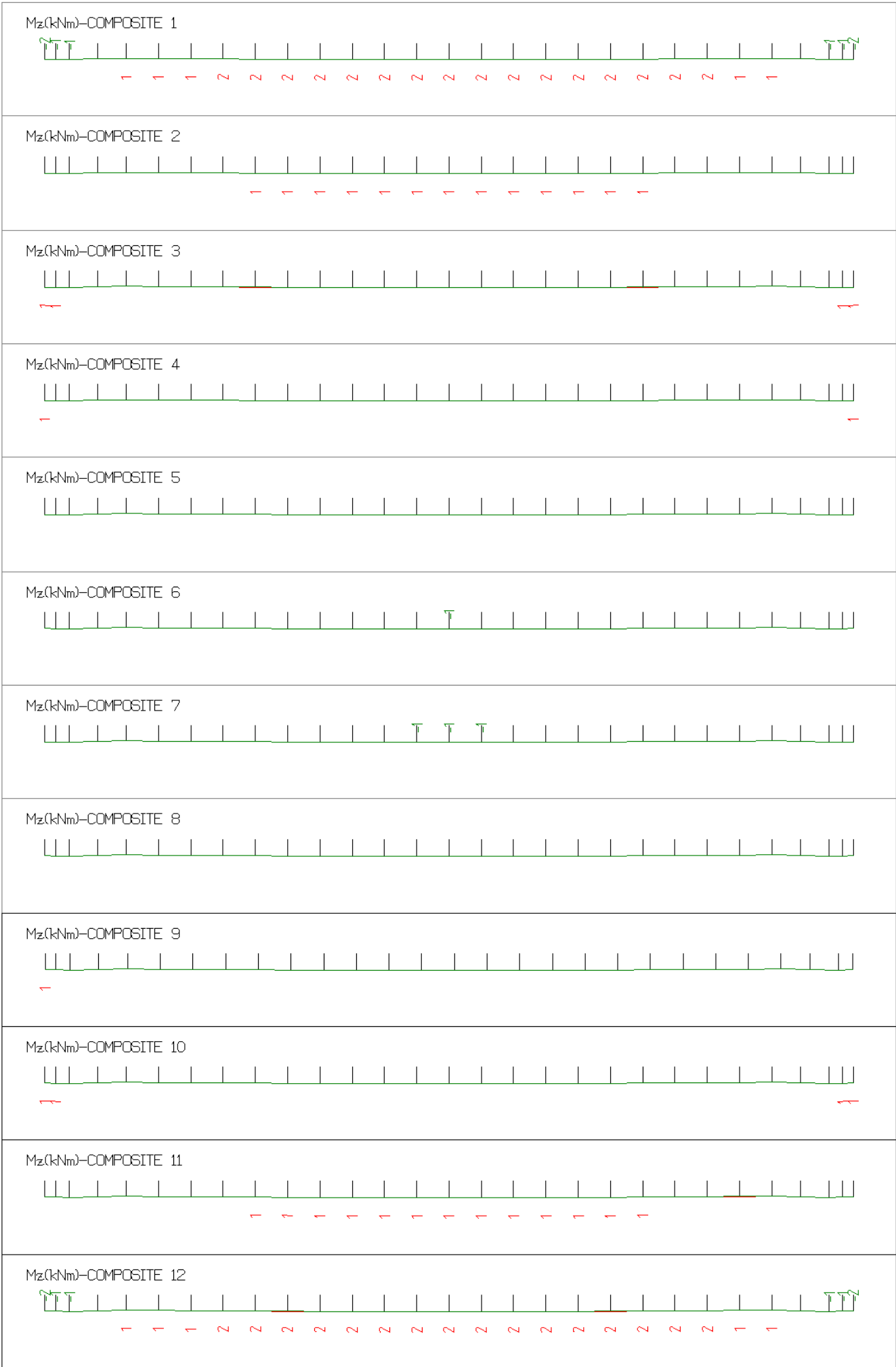
Nx(kN)-COMPOSITE 11



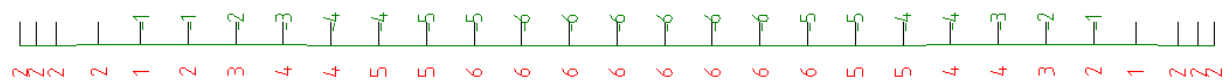
Nx(kN)-COMPOSITE 12



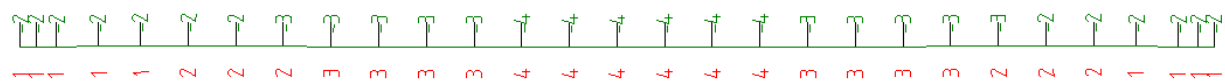




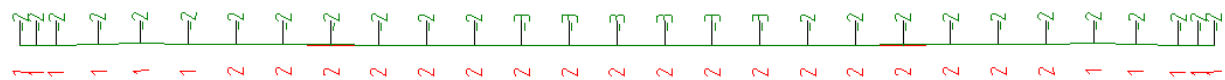
Nx(kN)-COMPOSITE 1



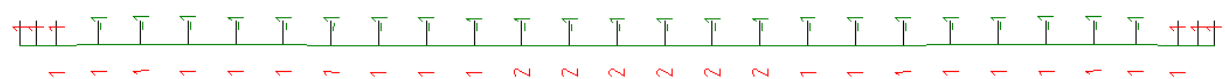
Nx(kN)-COMPOSITE 2



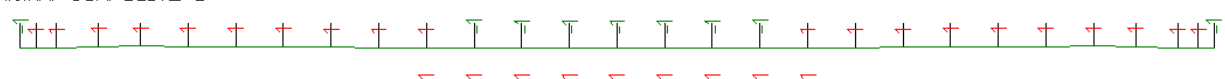
Nx(kN)-COMPOSITE 3



Nx(kN)-COMPOSITE 4



Nx(kN)-COMPOSITE 5



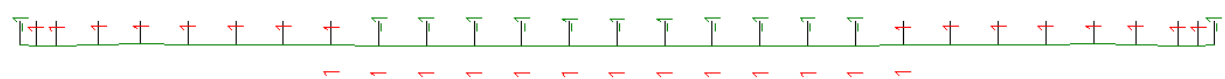
Nx(kN)-COMPOSITE 6



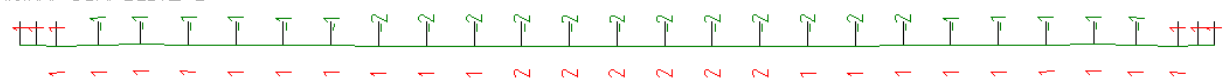
Nx(kN)-COMPOSITE 7



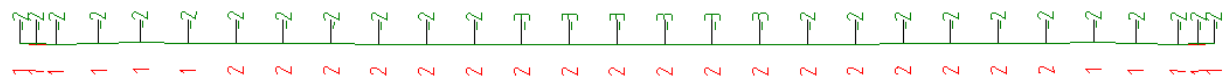
Nx(kN)-COMPOSITE 8



Nx(kN)-COMPOSITE 9



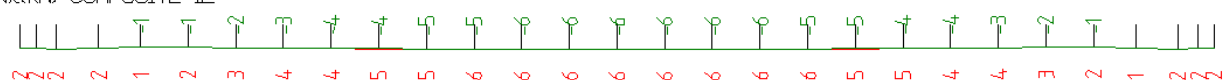
Nx(kN)-COMPOSITE 10

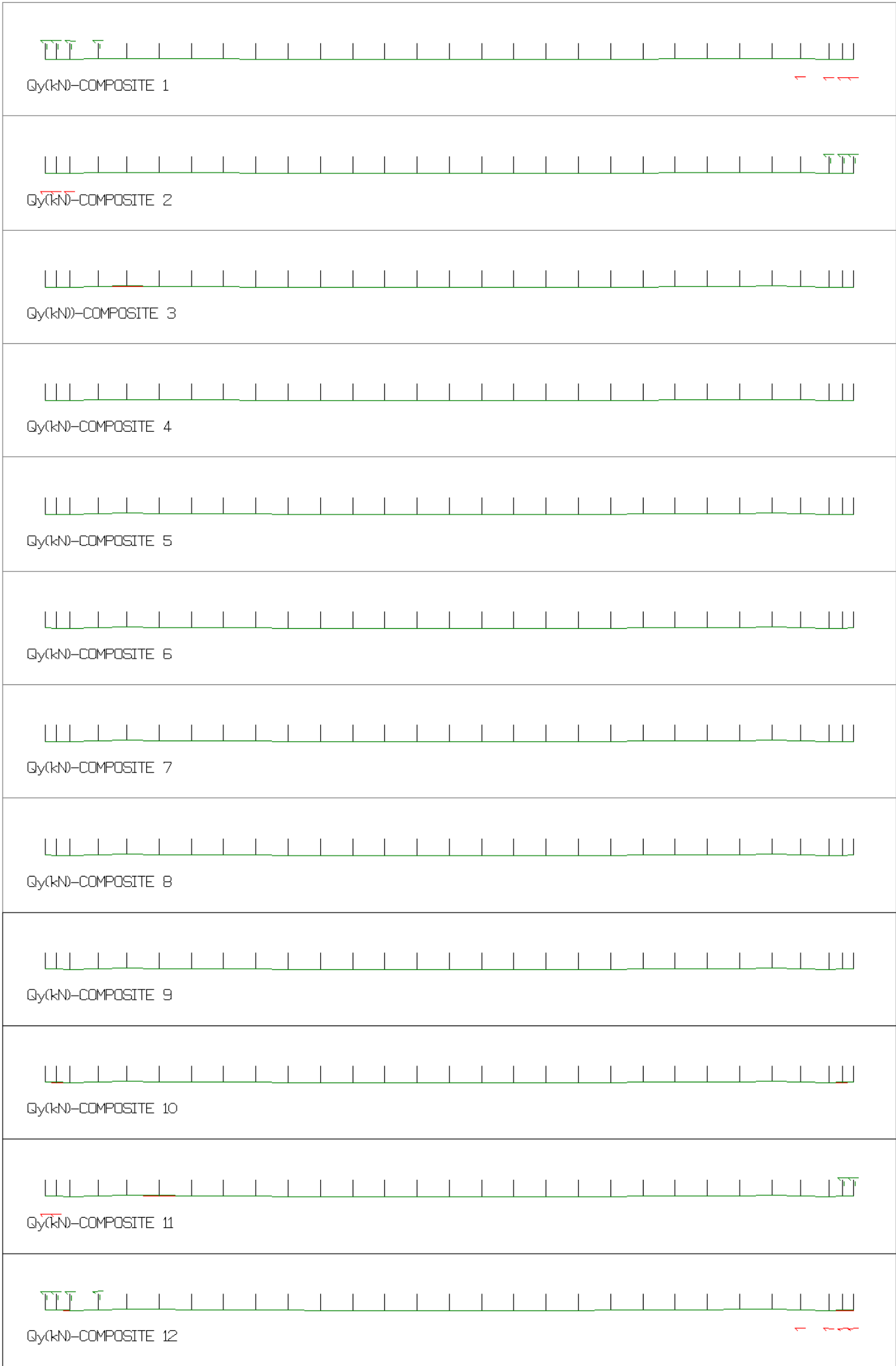


Nx(kN)-COMPOSITE 11



Nx(kN)-COMPOSITE 12





4.4.2 КОНТРОЛА ГРАНИЧНОГ СТАЊА УПОТРЕБЉИВОСТИ
ANALYSIS AT THE SERVICEABILITY LIMIT STATE

ФАЗА ГРАДЊЕ – ДИЈАГРАМИ НАПОНА

/Stage one – stresses

Сумирани приказ комбинација за проверу напона и угиба у фази градње /summation of combination used for stress check:

Load Case	Comb 01	Comb 02	Comb 03
	Construction stage		
	Girders	STG1	Final
Girder SW	1/1	1/1	
Precst-PT	1/1	1/1	
Girder-CS	1/1	1/1	
Precst-CS	1/1	1/1	
Onsite-FW		1/1	
Onsite-SW			
Onsite-CS			
SUM-SW			1/1
SUM-PT			1/1
SDL			1/1
CS			1/1
CSinf			1/1

Girder-SW – сопствена тежина монтажног носача /girder self weight

Precast-PT – утицаји од преднапрезања /prestressing actions

Girder-CS – скупљање и течење монтажног носача / girder creep and shrinkage

Precast-CS – временски утицаји у ужадима /tendons relaxation

Onsite-SW – тежина добетониране плоче /wet concrete self weight

SUM-SW – тежина целе конструкције / self weight summation

SUM-PT – утезање ужади /prestressing summation

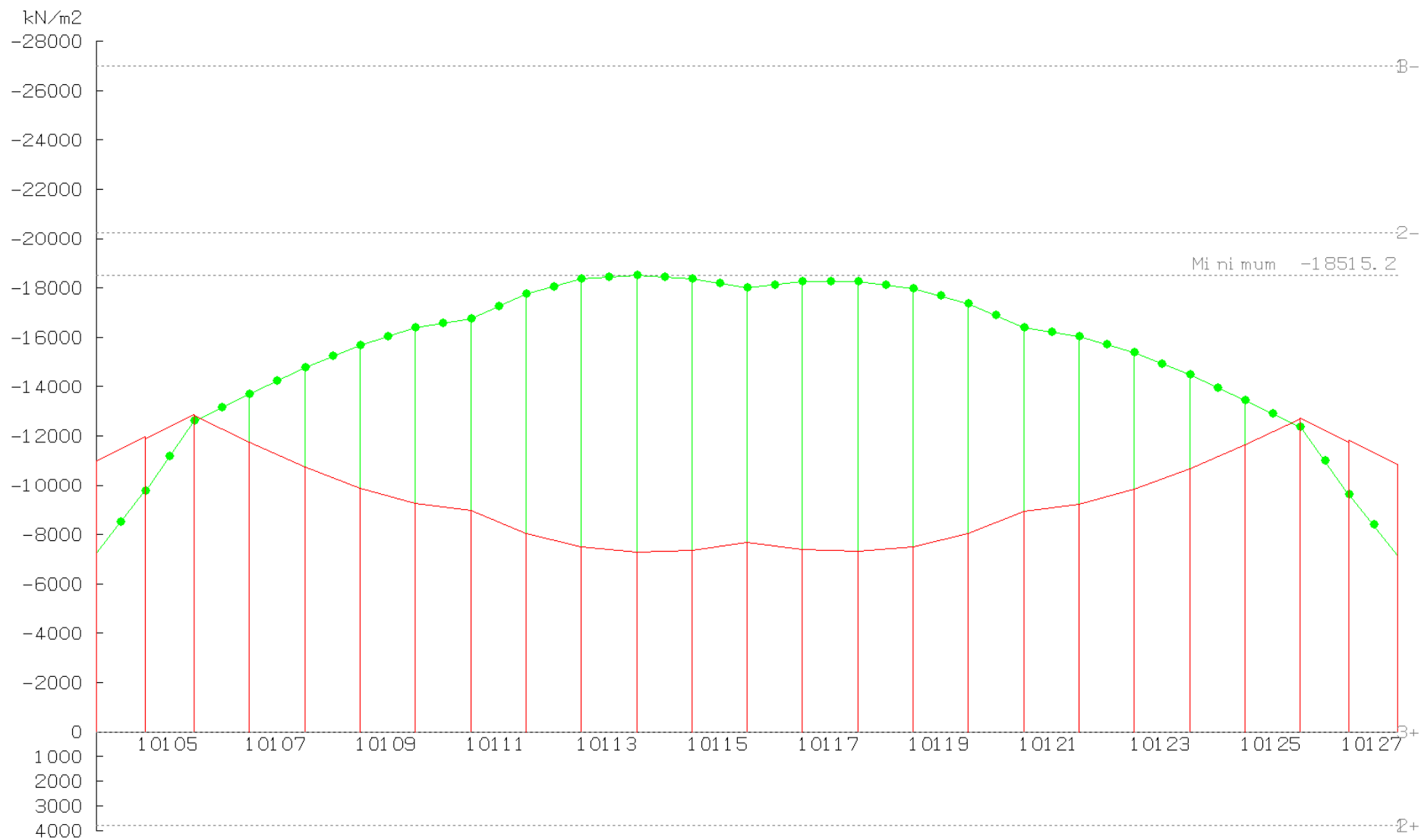
SDL – додатно стално оптерећење /superimposed dead load

CS – скупљање и течење у тренутку t_0 /creep and shrinkage $t=0$

CSinf – скупљање и течење t_{∞} /creep and shrinkage t_{∞}

1/1 – повољно/неповољно дејство оптерећења /favoruable and unfavoruable case of action

Следи приказ дијаграма напонског стања за комбинације 1, 2 и 3 у монтажном носачу /
Following are the stress diagrams for cominations 1,2 and 3 in the main girder



Comb01.sup
Max
Stress2: S2-T
(-12862 , -7287)

Comb01.sup
Max
Stress2: S2-B
(-18515 , -7137)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

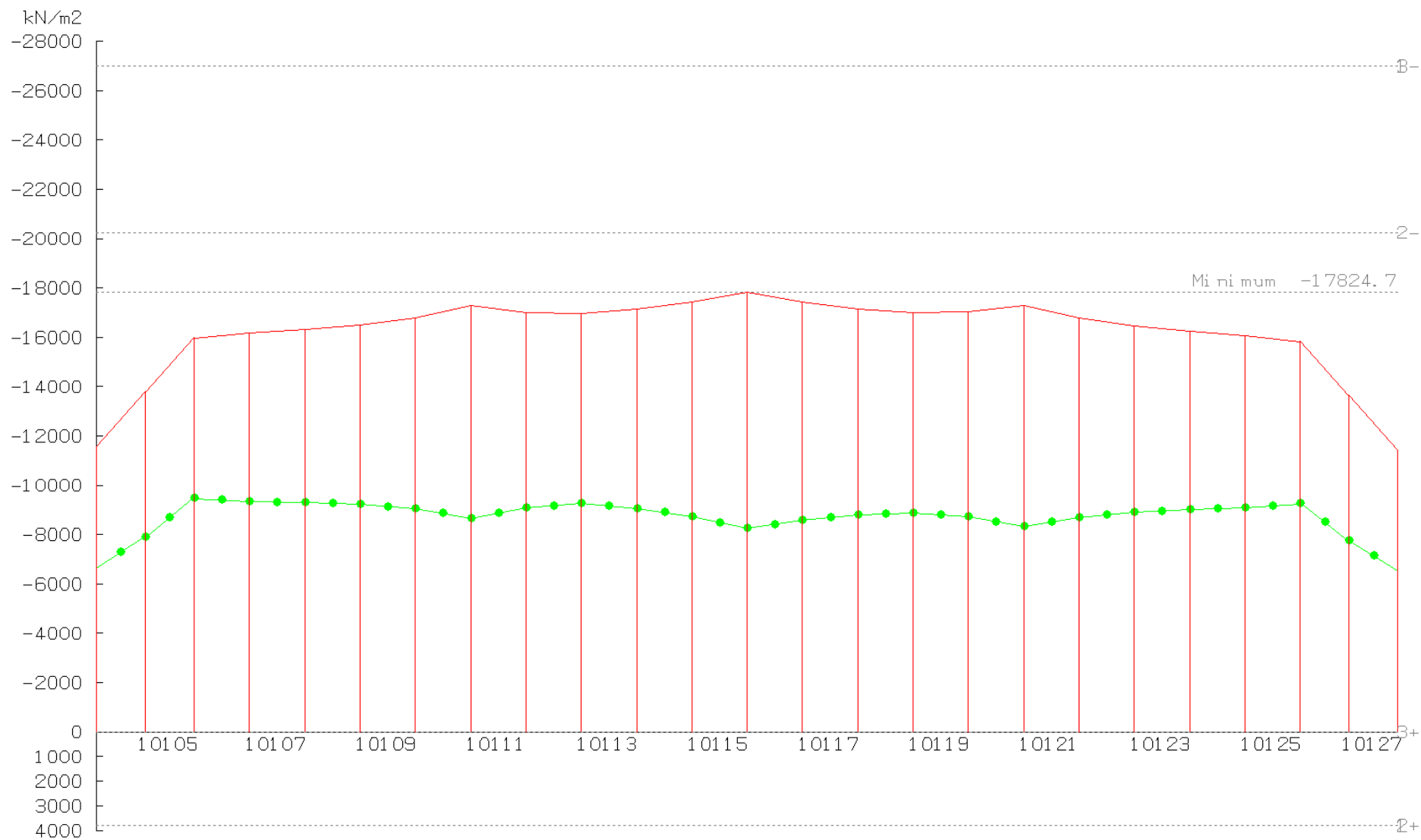
RmSet: comb01

comb01

20/07/2021
11:47

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

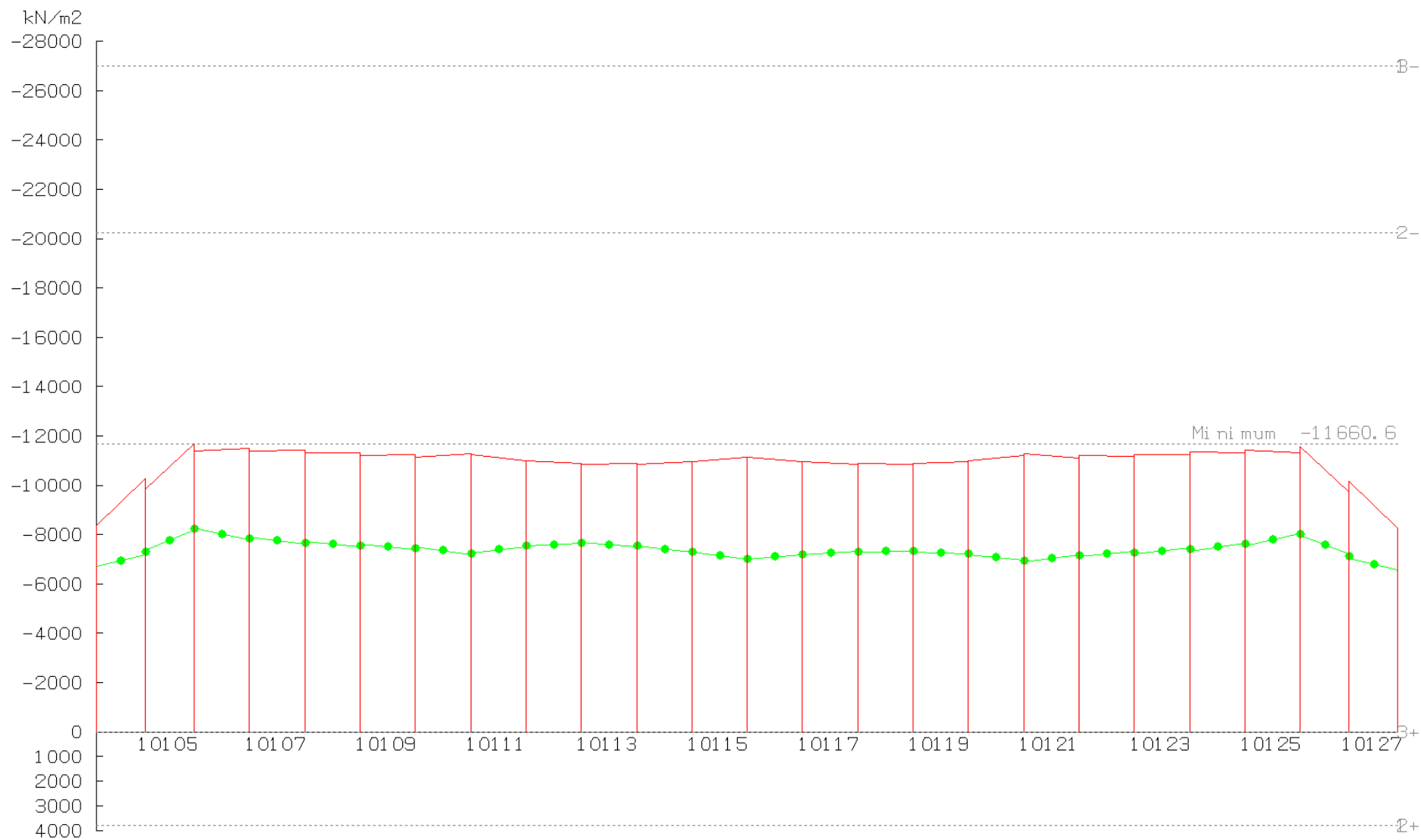
RmSet: comb02

comb02

20/07/2021
11:47

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Comb03. sup
Max
Stress2: S2-T
(-11661 , -8255)

Comb03. sup
Max
Stress2: S2-B
(-8263 , -6579)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

RmSet: comb03

comb03

20/07/2021
11: 47

1 cm Plot = 2439.6 kN/m^2

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0

Карактеристичне, честе и квази сталне комбинације – контрола напона

Контролише се напон у бетону и челику.

Следи контрола напона по EC2, за гранична стања употребљивости која подразумева:

- Напоне притиска у бетону – карактеристична комбинација $\sigma_c \leq 0.6 f_{ck}$
- Напоне затезања у бетону - карактеристична комбинација $\sigma_c > - f_{ctm}$
- Контрола декомпресије – честа комбинација $\sigma_c < 0$
- Контрола линеарног течења бетона - квази-стална комбинација $\sigma_c \leq 0.45 f_{ck}$
- Контрола у преднапрегнутом челику – карактеристична комбинација $\sigma_p \leq 0.75 f_{pk}$
- Контрола напона у арматурном челику – карактеристична комбинација $\sigma_s \leq 0.8 f_{yk}$

Превелики напон притиска у бетону може да изазове подужне прслине и микропрслине, што смањује трајност конструкције. Граница од $0.6 f_{ck}$ користи се за избегавање ових појава.

Избор модела пресека (са прслином или без) зависи од појаве затезања које прелази допуштену границу. Употреба попречних пресека без прслине могућа је уколико је обезбеђено да напони затезања при савијању нису већи од $f_{ct,eff}$ ($f_{ct,eff} = f_{ctm}$).

Напон од $0.45 f_{ck}$ се ограничава како не би дошло до већих деформација течења када би требало узети у обзир у порачун и нелинеарне ефекте понашања.

Границом декомпресије се захтева да су сви делови каблова који приањају са бетоном или цеви за каблове, постављени најмање 100 mm унутар притиснутог бетона.

Дат је табеларни приказ меродавних максималних и минималних напона по носачима и закључено да ли задовољавају прописане граничне вредности.

У наставку приложени су дијаграми напона за сваки носач у свим пољима. За задате улазне податке приказа максималне или минималне вредности напона (у математичком смислу), и дефинисања горње или доње ивице пресека, софтверски пакет израчунава и приказује меродавне вредности напона. Напони притиска су обележени са знаком минус испред броја, а напони затезања су позитивне цифре.

Приказане су комбинације које улазе у карактеристичну, честу и квази сталну анвелопу.

Characteristic, frequent and quasi permanent combinations – stress checks

Stress check is done for concrete and steel elements(tendons and reinforcement).

Following are listed stress checks:

- Concrete compressive stress – characteristic combination $\sigma_c \leq 0.6 f_{ck}$
- Concrete tensile stresses - characteristic combination $\sigma_c > - f_{ctm}$
- Decompression checks – frequent combination $\sigma_c < 0$
- Linear creep check – quasi-permanent combination $\sigma_c \leq 0.45 f_{ck}$
- Stressing in pre-stressing tendons– characteristic combination $\sigma_p \leq 0.75 f_{pk}$
- Reinforcement tensile stresses – karakteristična kombinacija $\sigma_s \leq 0.8 f_{yk}$

For prevention of longitudinal cracking, which can lead to reduction of durability, the compressive stresses are limited to $0.6 f_{ck}$.

Eurocode allows uncracked sections to be used provided the peak tensile stress does not exceed the effective tensile strength of the section $f_{ct,eff}$ ($f_{ct,eff} = f_{ctm}$).

If the stress limit $0.45 f_{ck}$ is exceeded the creep deformations are high and non-linear creep should be considered.

The decompression limit check requires that no tensile stresses occur in any concrete within a distance of 100 mm, according to serbian national annex, of the tendon or its duct.

Summation of all mentioned stress checks, maximum and minimul values for every girder, are listed in table and concludet satisfying.

Following diagrams show stress state in all girders in all spans. One diagram for one girder through all spans. For given input data software calculates maximum and minimum stresses in top and bottom fiber for all leading component, max N_x , max M_z , min N_x , min M_z etc. Compressive stresses are negative numbers, and tensile are positive one.

Also, tables for characteristic, frequent and quasi-permanent envelopes of combinations are presented in following pages.

4.4.2.1. Напони притиска у бетону

Compressive stresses in concrete

ЛЕГЕНДА /LEGEND:

- Stress2:S2-T(max/min) - **максимални и минимални напони у горњем влакну /**
Maximum and minimum values at top fiber
- Stress2:S2-B(max/min) - **максимални и минимални напони у доњем влакну /**
Maximum and minimum values at bottom fiber

Напони притиска у бетону/Concrete compressive strength					
SLS-charac - $\sigma_c \geq -0.60 \cdot f_{ck}$					
fck=	45	MPa	→	0.6*fck=	27 MPa

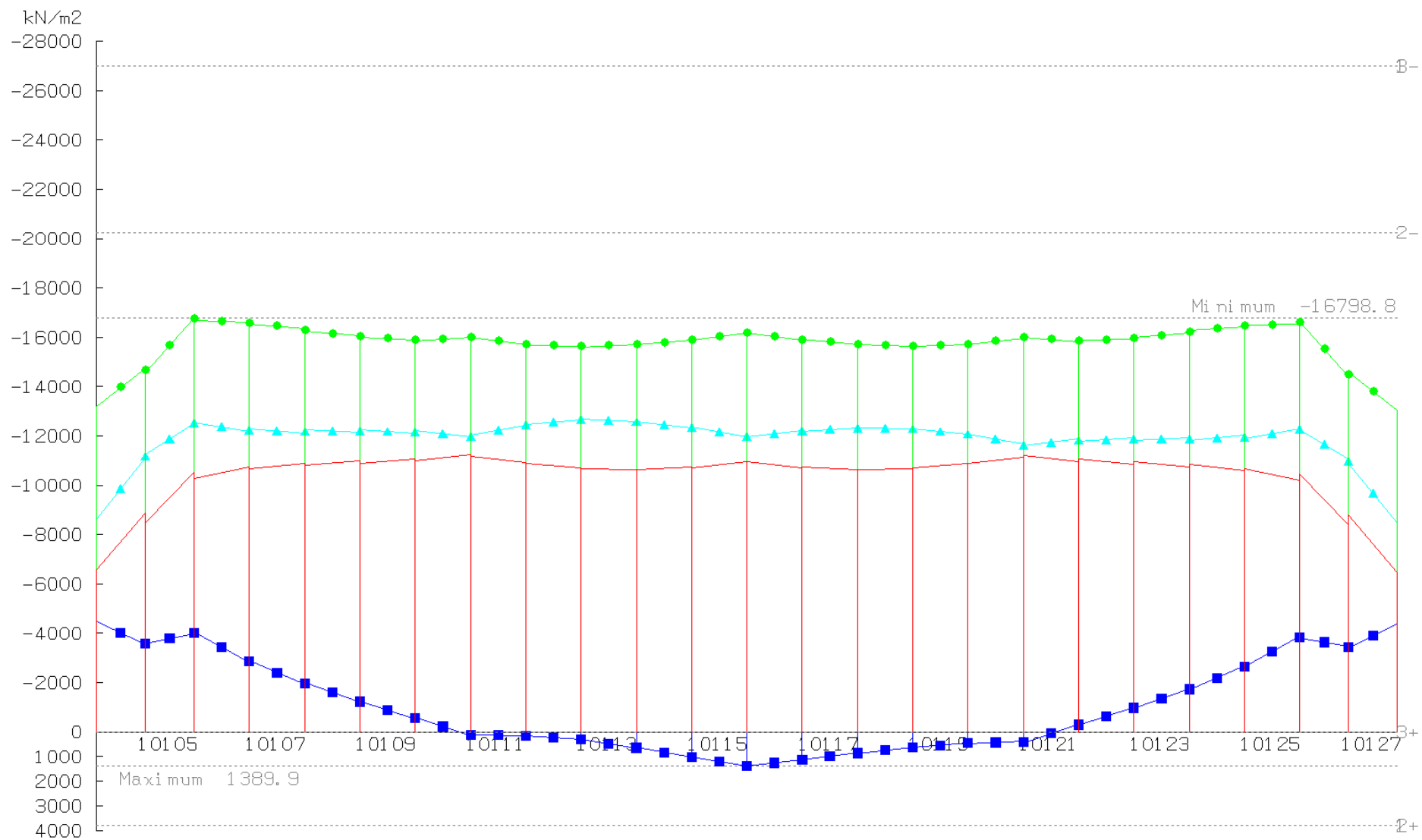
Сумирани приказ карактеристичних комбинација које улазе у анвелопу за проверу граничног стања употребљивости (SLS-characteristic)/

Characteristic combinations for SLS check:

rule	Load Case	Stages			SLS												
		Comb 01	Comb 02	Comb 03	Comb 04	Comb 05	Comb 06	Comb 07	Comb 08	Comb 09	Comb 10	Comb 11	Comb 12	Comb 13	Comb 14	Comb 15	Comb 16
		Construction stage			characteristic												
		Girders	STG1	Final	gr1				gr1		gr1					gr2	
Add	SUM-SW			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	SUM-PT			1/1	1/1	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10
Add	SDL			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	CS			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	CSinf			1/1			1/1		1/1		1/1		1/1		1/1		1/1
And	Csinf				1												
And	LM1-TS				1	1	1	1	1	0.75	0.75	0.75	0.75			0.75	0.75
And	LM1-UDL				1	1	1	1	1	0.40	0.40	0.40	0.40			0.40	0.40
And	Pedestrian Load 3kN/m ²				1	1	1	1	1	0.40	0.40	0.40	0.40			0.40	0.40
And	Traction and breaking															1	1
And	FLM3																
And	Wind without traffic													1	1		
And	Wind with traffic							0.60	0.60			1	1				
And	Thermal				0.60	0.60	0.60			1	1					0.60	0.60

Rule –

правило додавања оптерећења, безусловно или само за повољно дејство. Скупљање и течење се узима у оба случаја, као безусловно и као повољно дејство. Безусловно је са rule-add, повољно је са rule-and. / rule for adding loads into combinations, unconditionally or only favourable case. Creep and shrinkage is taken double, one combination is with unconditional case and other only for favourable effect.



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-11229 , -6468)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16799 , -13035)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-4476 , 1390)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-12687 , -8487)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

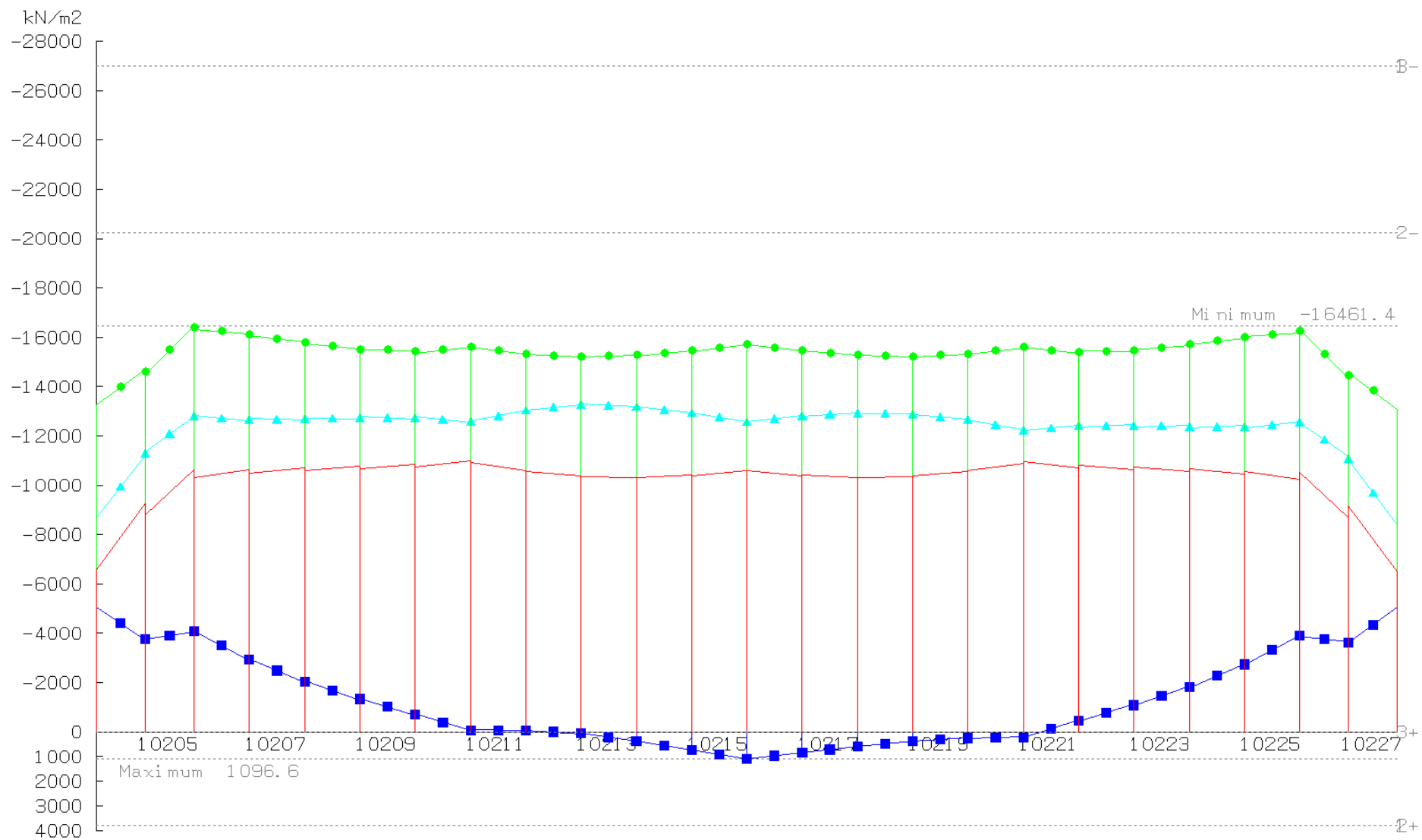
RmSet: 01-Gird1, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule) /A1-SLS-charac-G1

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-10980 , -6501)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16461 , -13090)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-5074 , 1097)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-13288 , -8387)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

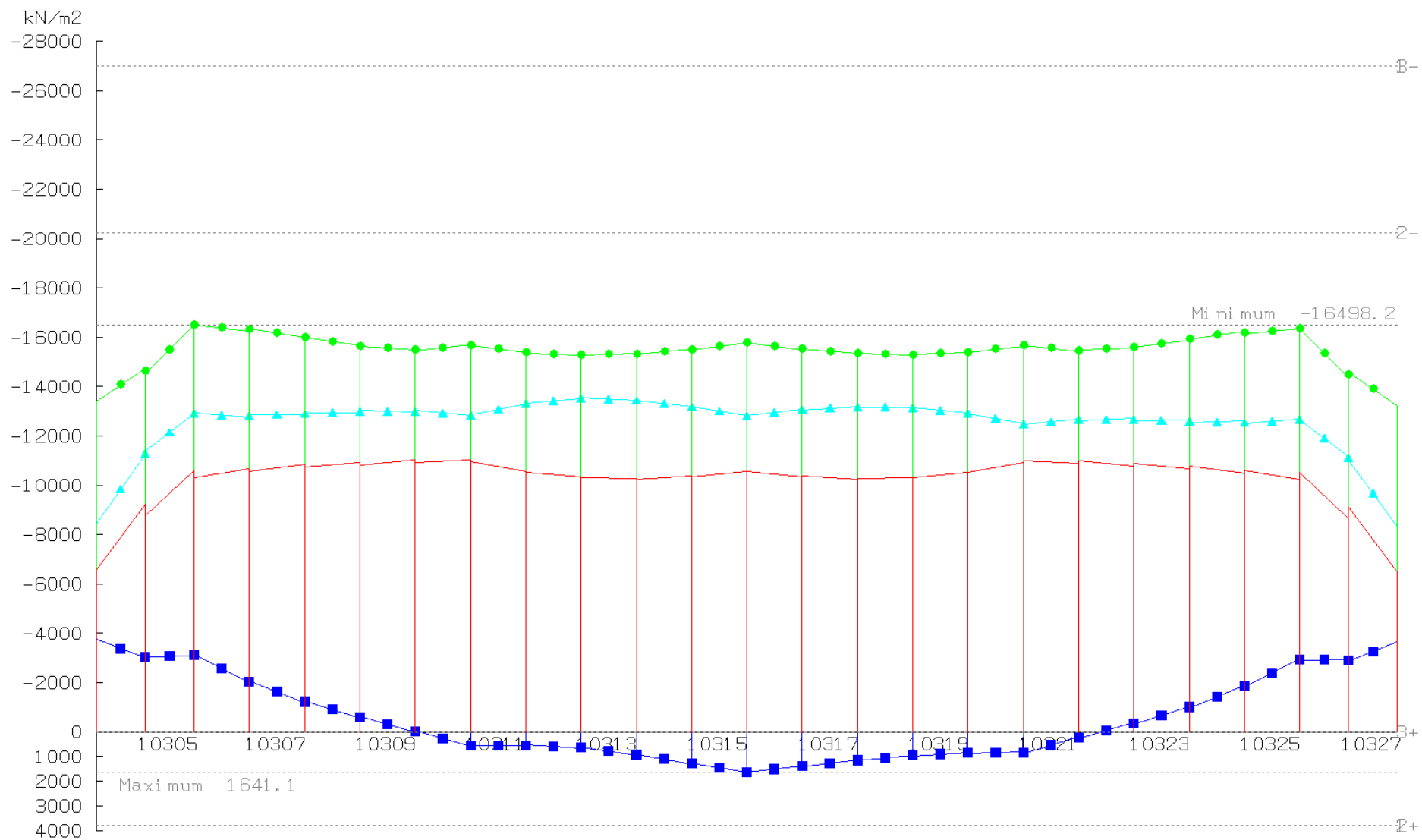
RmSet: 01-Gird2, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G2

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-11022 , -6479)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16498 , -13240)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-3744 , 1641)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-13542 , -8321)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

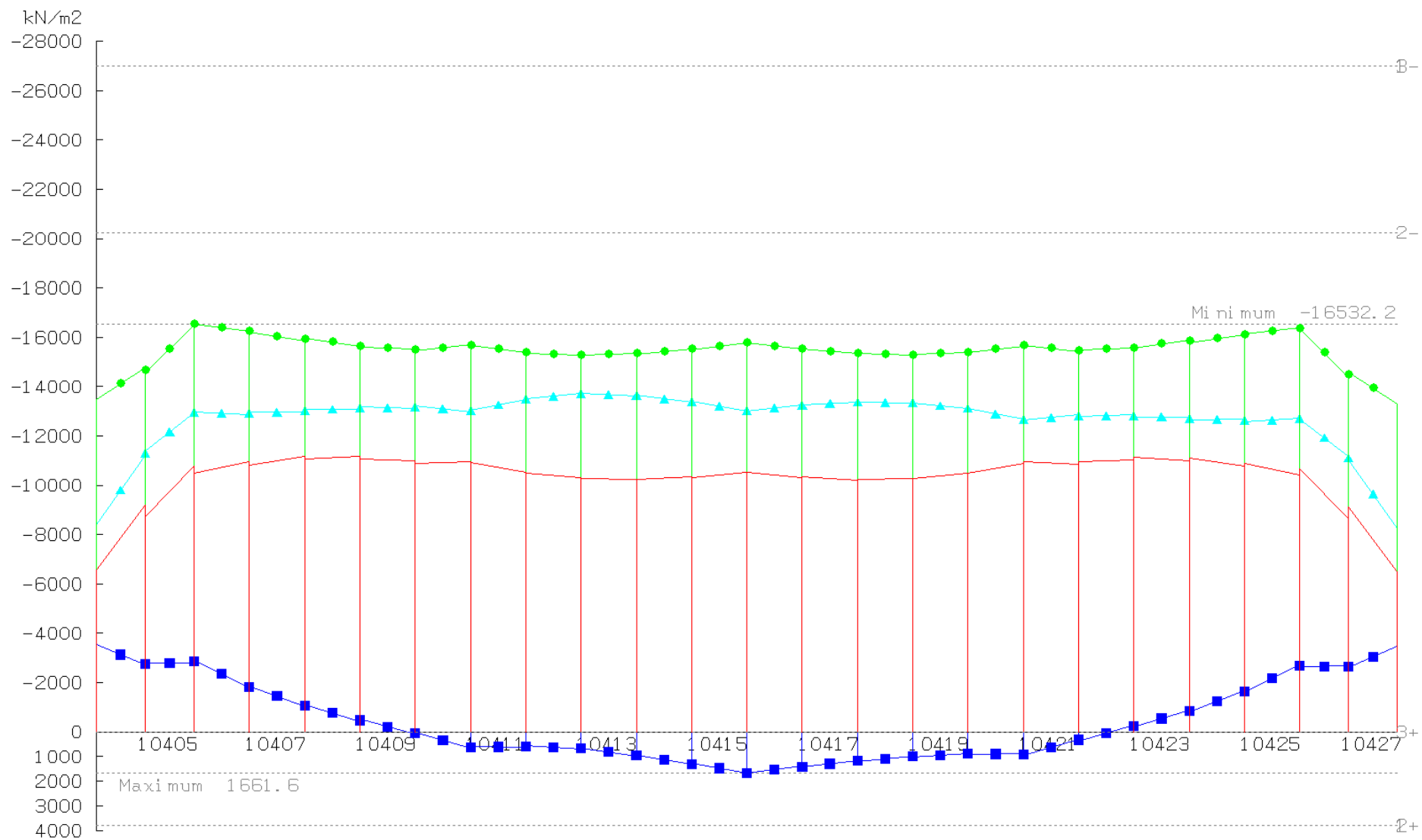
RmSet: 01-Gird3, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G3

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-11171 , -6481)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16532 , -13300)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-3551 , 1662)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-13731 , -8265)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

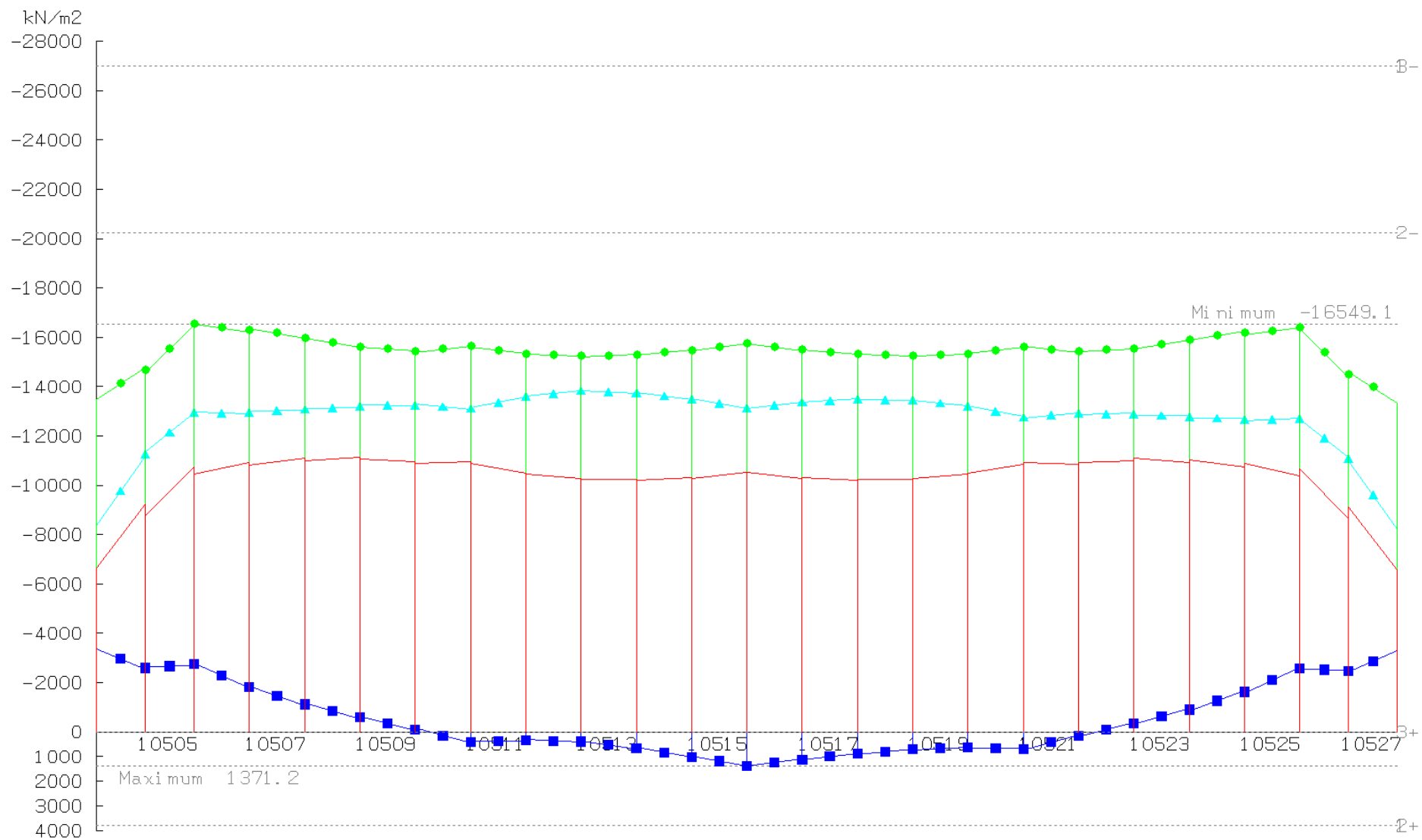
RmSet: 01-Gird4, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule) /A1-SLS-charac-G4

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-11151 , -6560)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16549 , -13331)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-3374 , 1371)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-13842 , -8226)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

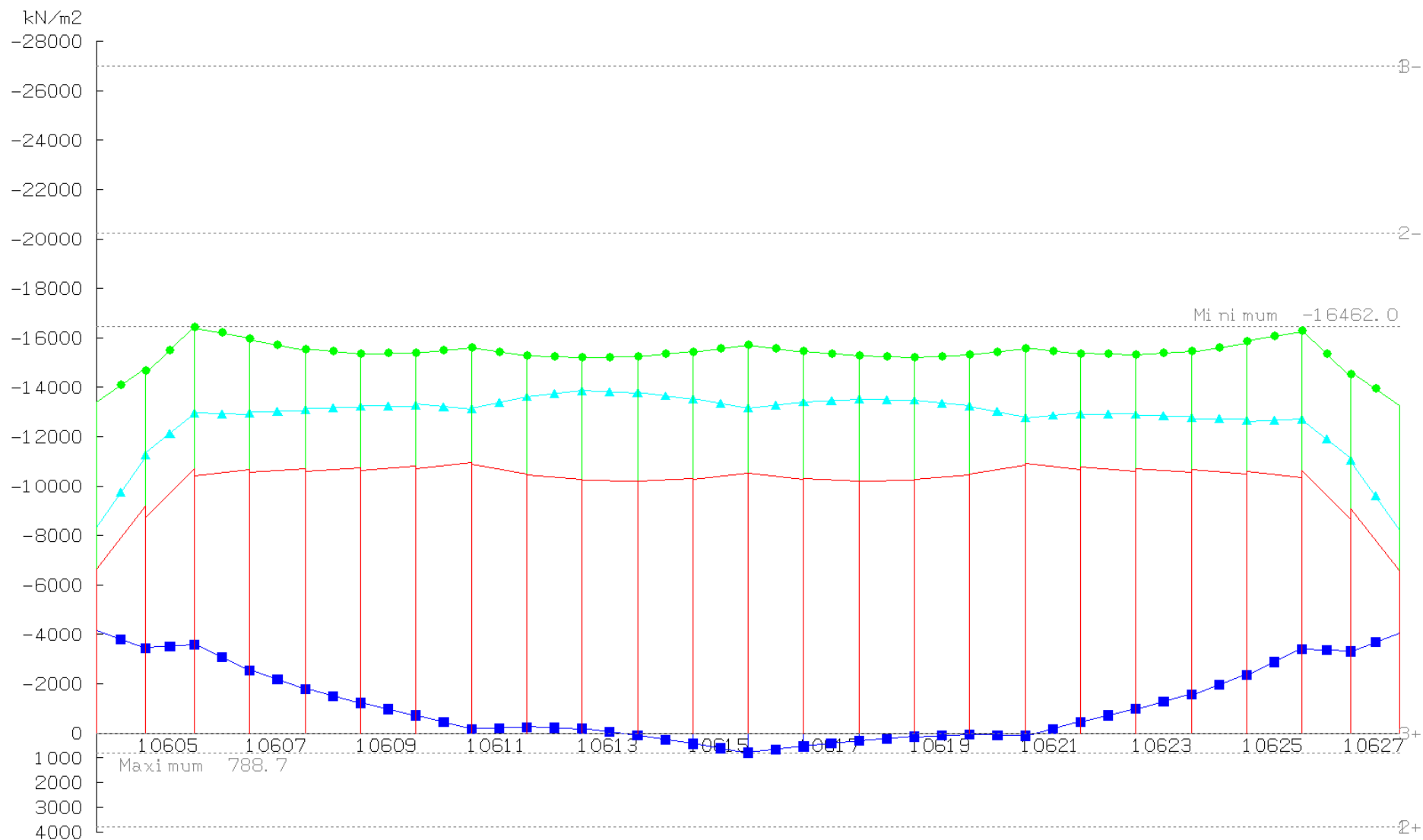
RmSet: 01-Gird5, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule) /A1-SLS-charac-G5

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-10946 , -6559)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16462 , -13254)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-4155 , 789)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-13873 , -8214)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

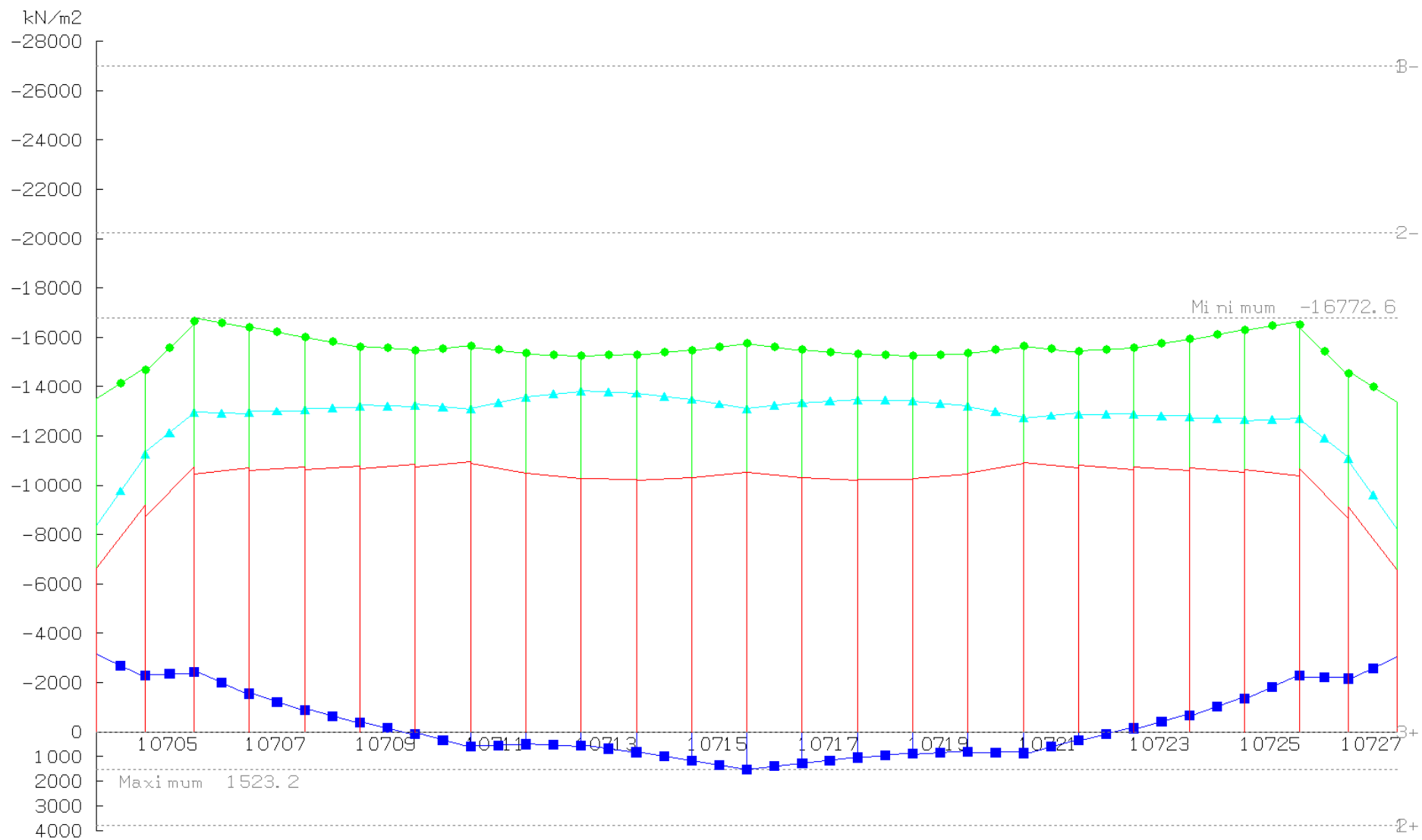
RmSet: 01-Gird6, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G6

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-10959 , -6560)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16773 , -13356)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-3136 , 1523)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-13824 , -8230)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

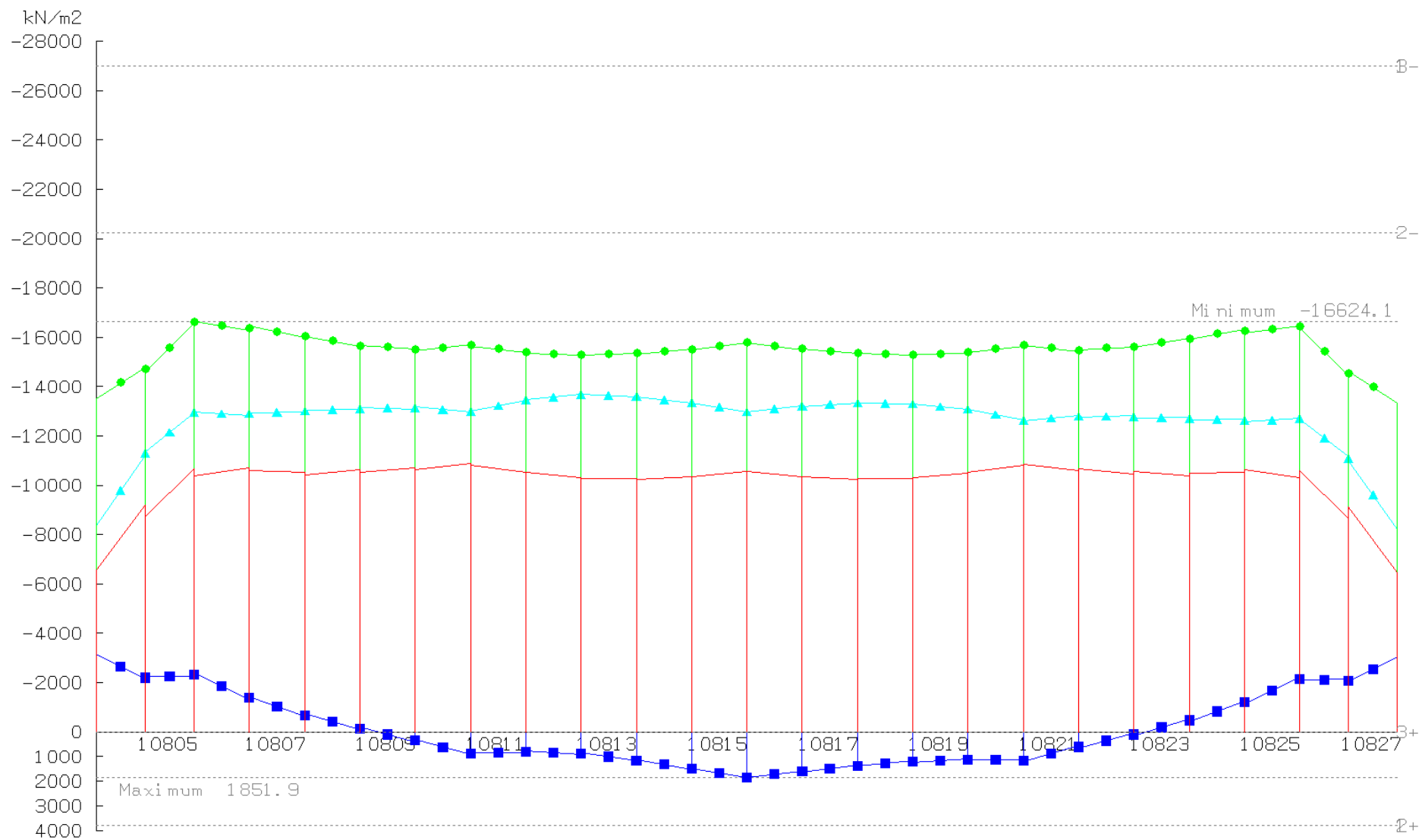
RmSet: 01-Gird7, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule) /A1-SLS-charac-G7

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-10890 , -6475)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16624 , -13348)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-3141 , 1852)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-13693 , -8228)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

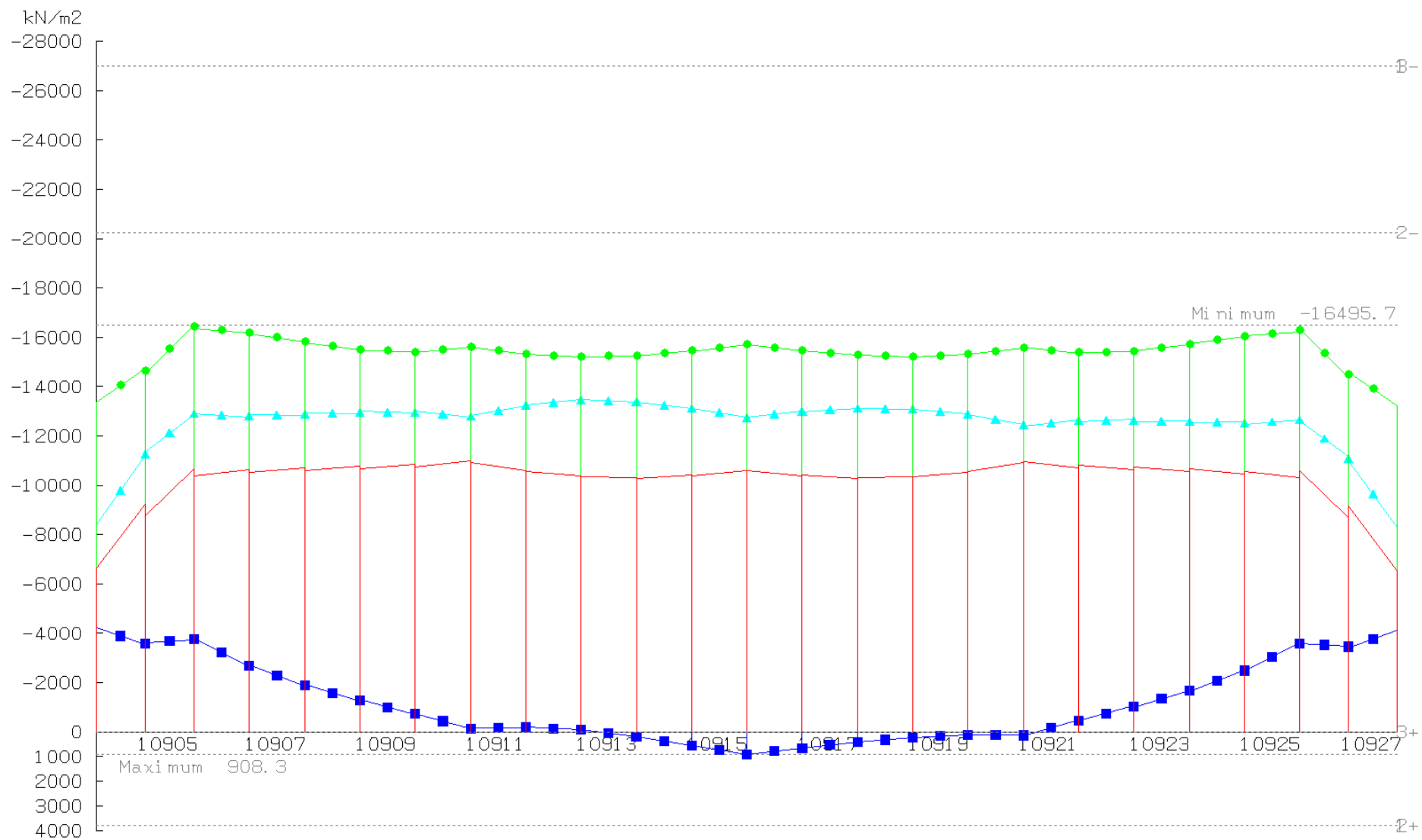
RmSet: 01-Gird8, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule) /A1-SLS-charac-G8

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-10997 , -6548)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16496 , -13208)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-4222 , 908)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-13481 , -8282)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

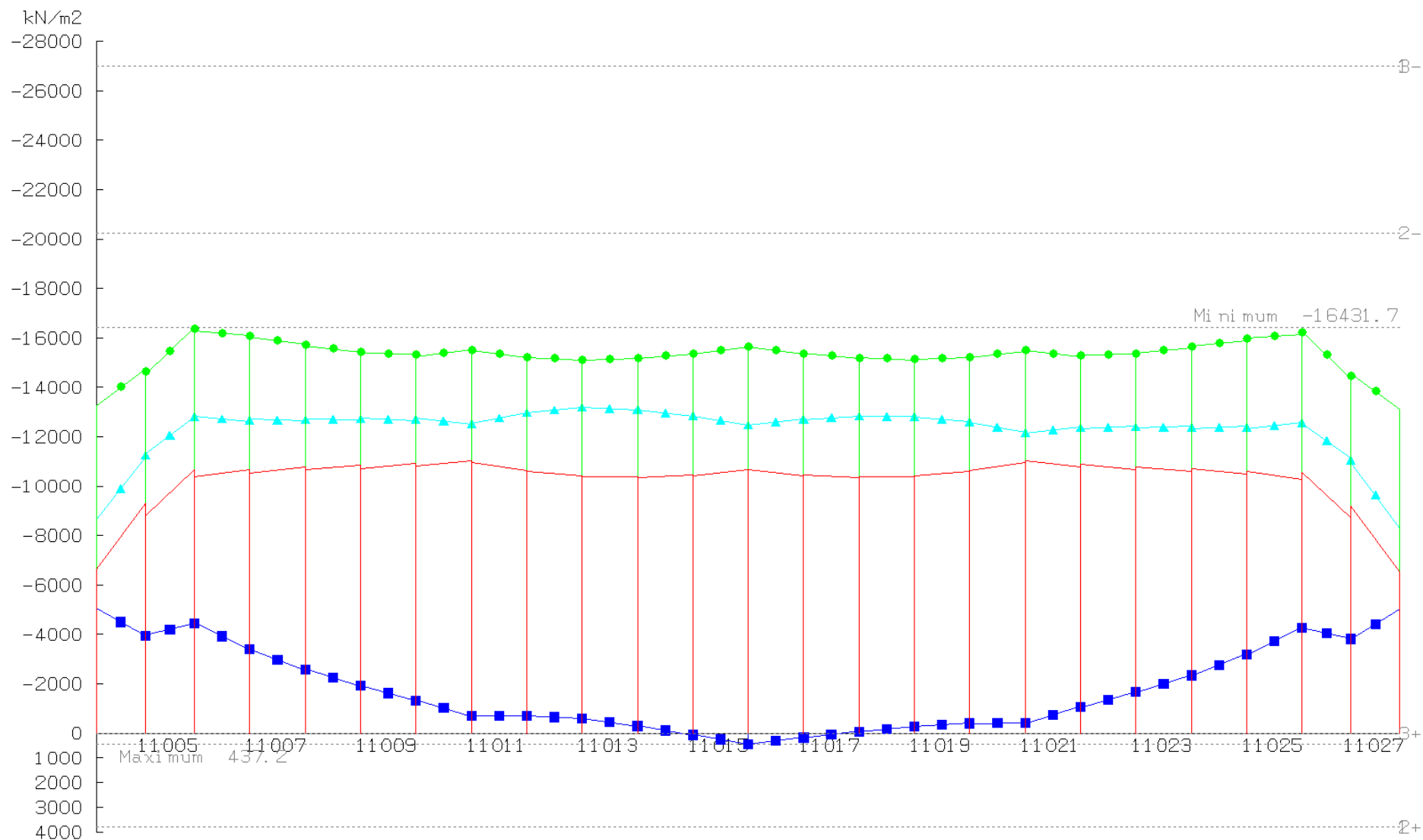
RmSet: 01-Gird9, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G9

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-11043 , -6547)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16432 , -13112)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-5061 , 437)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-13198 , -8298)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

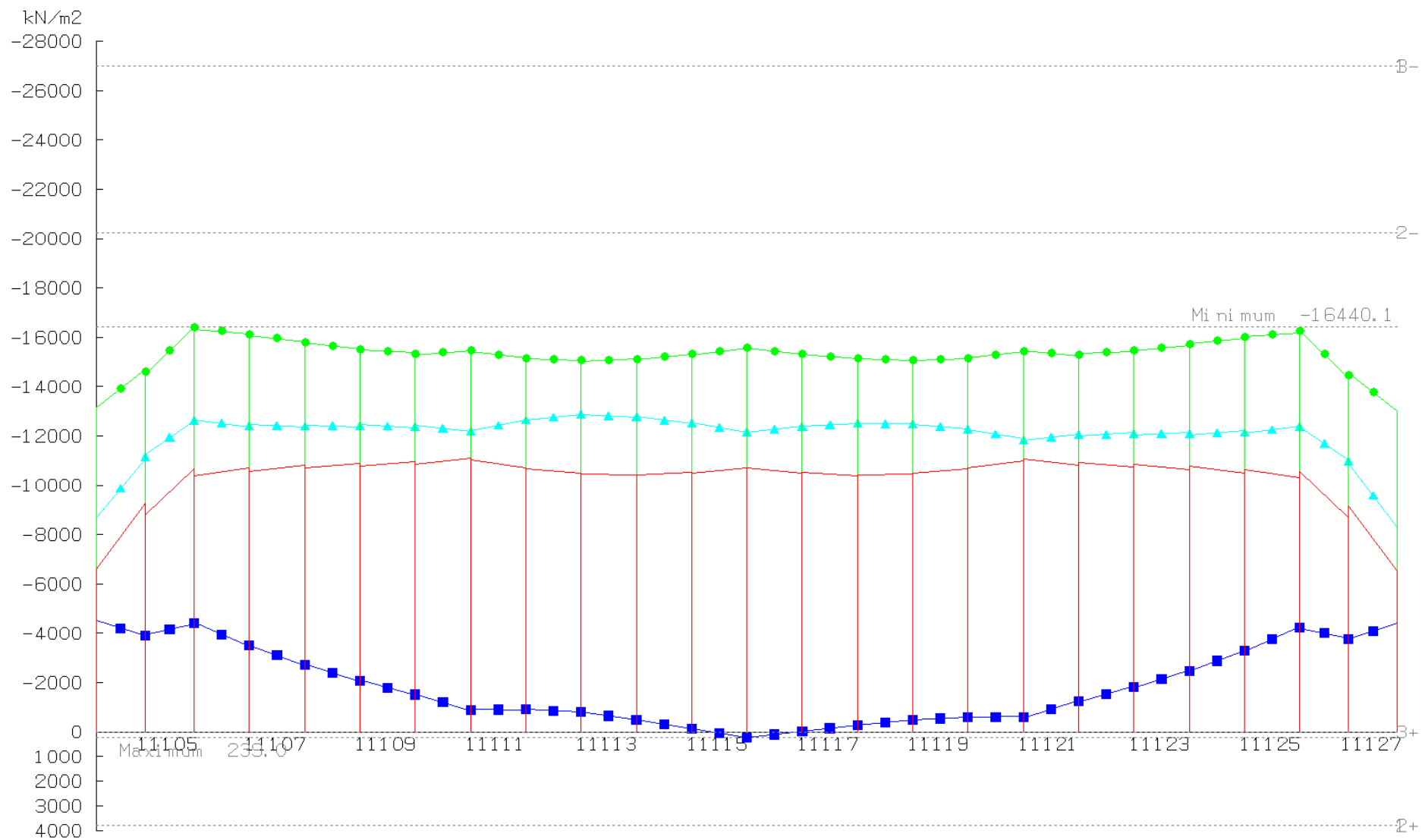
RmSet: 01-Gird10, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G10

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-11086 , -6523)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16440 , -12997)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-4501 , 239)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-12879 , -8302)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

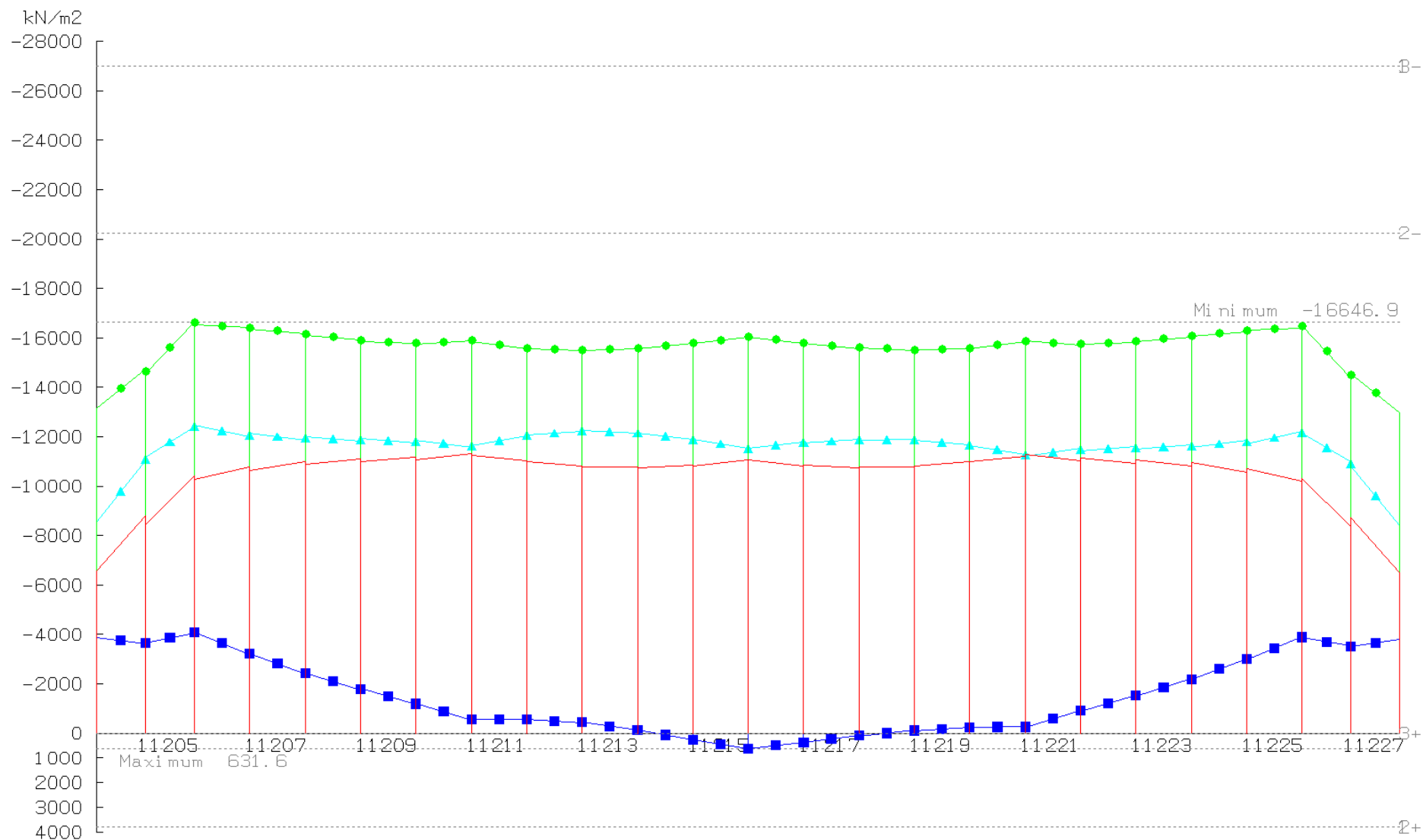
RmSet: 01-Gird11, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G11

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-11314 , -6494)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16647 , -12982)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-4101 , 632)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-12454 , -8415)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

RmSet: 01-Gird12, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G12

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0

4.4.2.2. Напони затезања у бетону

Tension stresses in concrete

ЛЕГЕНДА /LEGEND:

- Stress2:S2-T(max/min) - **максимални и минимални напони у горњем влакну /**
Maximum and minimum values at top fiber
- Stress2:S2-B(max/min) - **максимални и минимални напони у доњем влакну /**
Maximum and minimum values at bottom fiber

Напони затезања у бетону/Concrete tensile stresses		
SLS-charac - $\sigma_t \leq 1.00 \cdot f_{ctm}$		
fctm=	3.8	MPa

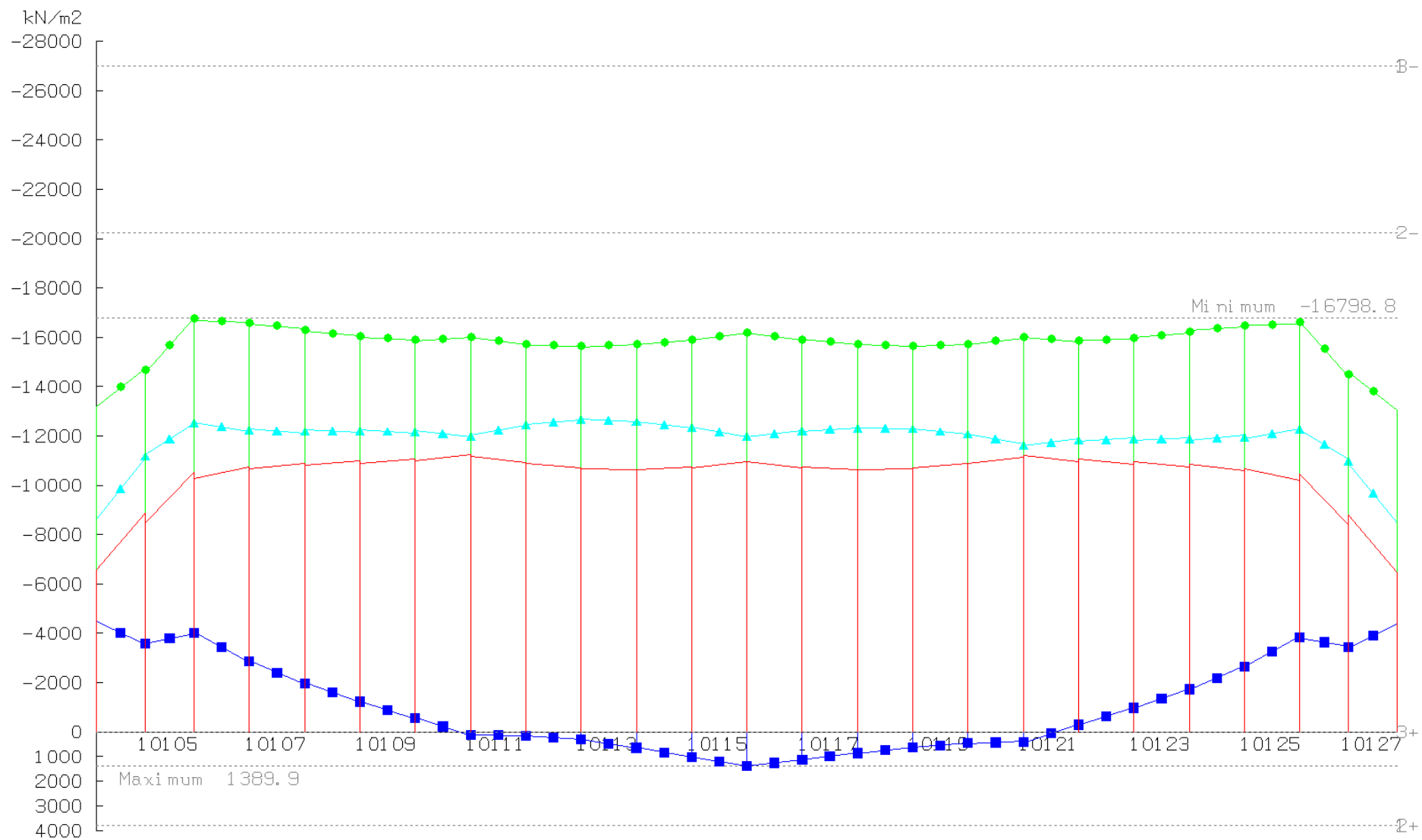
Сумирани приказ карактеристичних комбинација које улазе у анвелопу за проверу граничног стања употребљивости (SLS-characteristic)/

Characteristic combinations for SLS check:

rule	Load Case	Stages			SLS												
		Comb 01	Comb 02	Comb 03	Comb 04	Comb 05	Comb 06	Comb 07	Comb 08	Comb 09	Comb 10	Comb 11	Comb 12	Comb 13	Comb 14	Comb 15	Comb 16
		Construction stage			characteristic												
		Girders	STG1	Final	gr1				gr1		gr1					gr2	
Add	SUM-SW			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	SUM-PT			1/1	1/1	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10
Add	SDL			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	CS			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	CSinf			1/1			1/1		1/1		1/1		1/1		1/1		1/1
And	Csinf				1												
And	LM1-TS				1	1	1	1	1	0.75	0.75	0.75	0.75			0.75	0.75
And	LM1-UDL				1	1	1	1	1	0.40	0.40	0.40	0.40			0.40	0.40
And	Pedestrian Load 3kN/m ²				1	1	1	1	1	0.40	0.40	0.40	0.40			0.40	0.40
And	Traction and breaking															1	1
And	FLM3																
And	Wind without traffic													1	1		
And	Wind with traffic							0.60	0.60			1	1				
And	Thermal				0.60	0.60	0.60			1	1					0.60	0.60

Rule –

правило додавања оптерећења, безусловно или само за повољно дејство. Скупљање и течење се узима у оба случаја, као безусловно и као повољно дејство. Безусловно је са rule-add, повољно је са rule-and. / rule for adding loads into combinations, unconditionally or only favourable case. Creep and shrinkage is taken double, one combination is with unconditional case and other only for favourable effect.



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

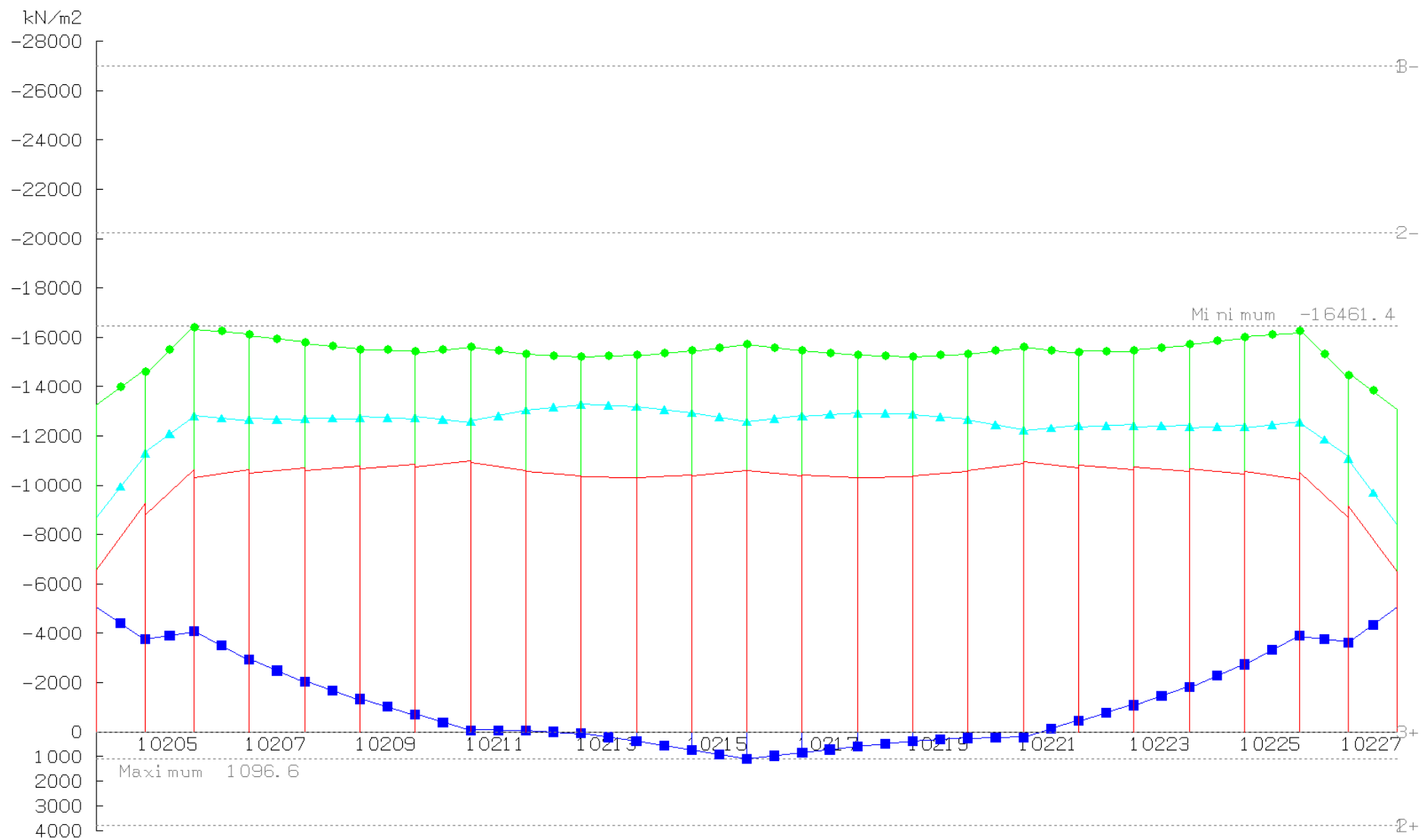
RmSet: 01-Gird1, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G1

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-10980 , -6501)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16461 , -13090)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-5074 , 1097)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-13288 , -8387)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

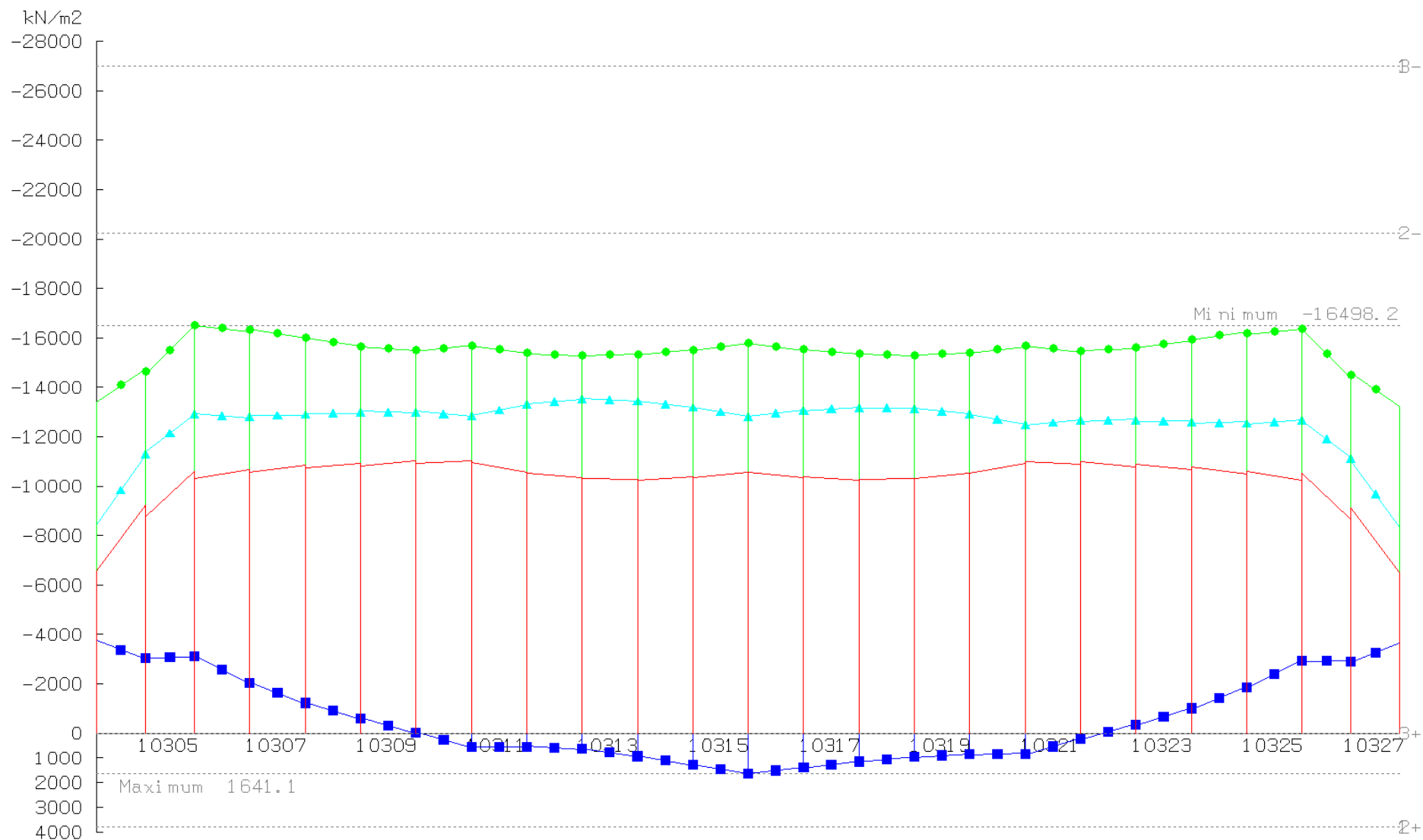
RmSet: 01-Gird2, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G2

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

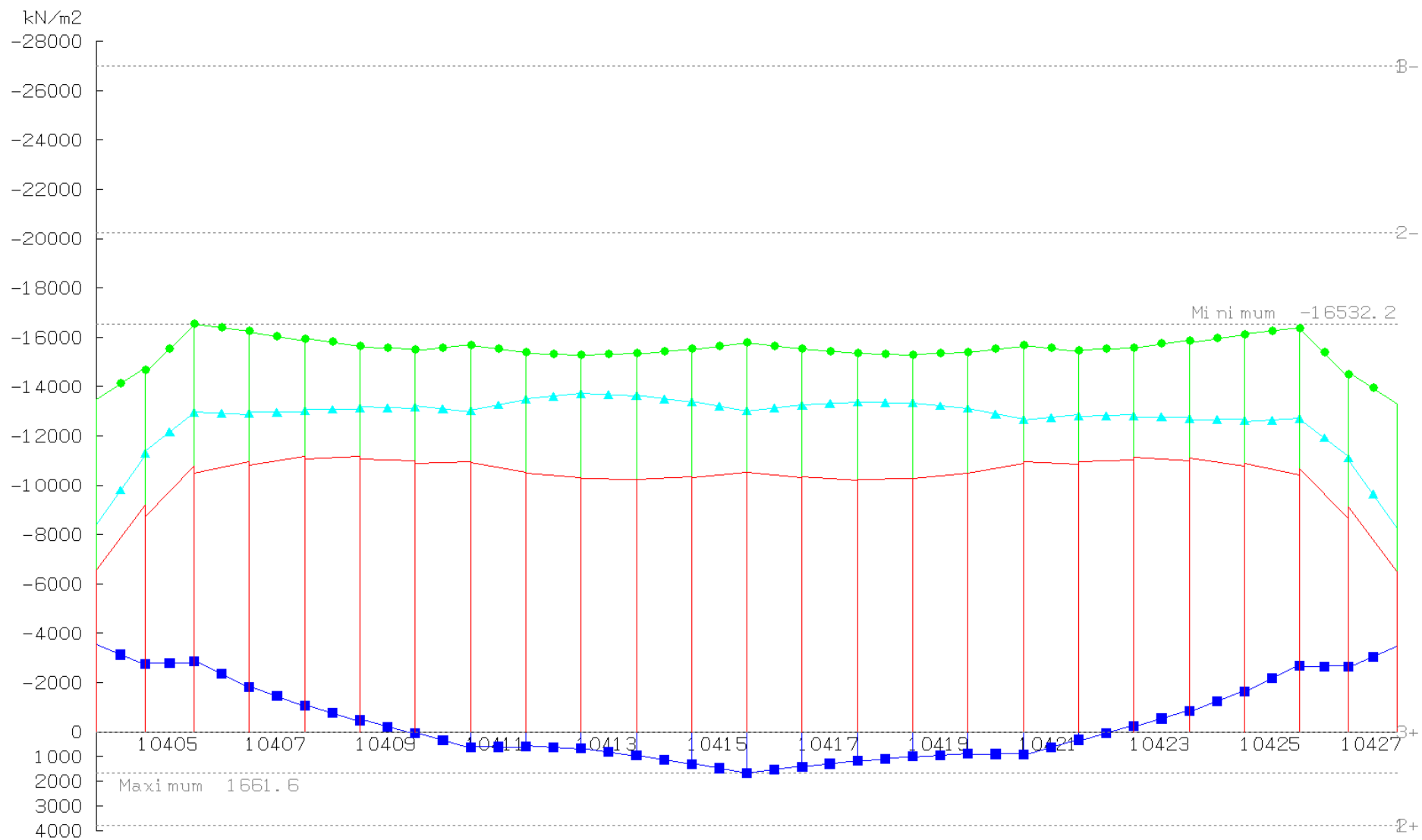
RmSet: 01-Gird3, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G3

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-11171 , -6481)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16532 , -13300)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-3551 , 1662)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-13731 , -8265)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

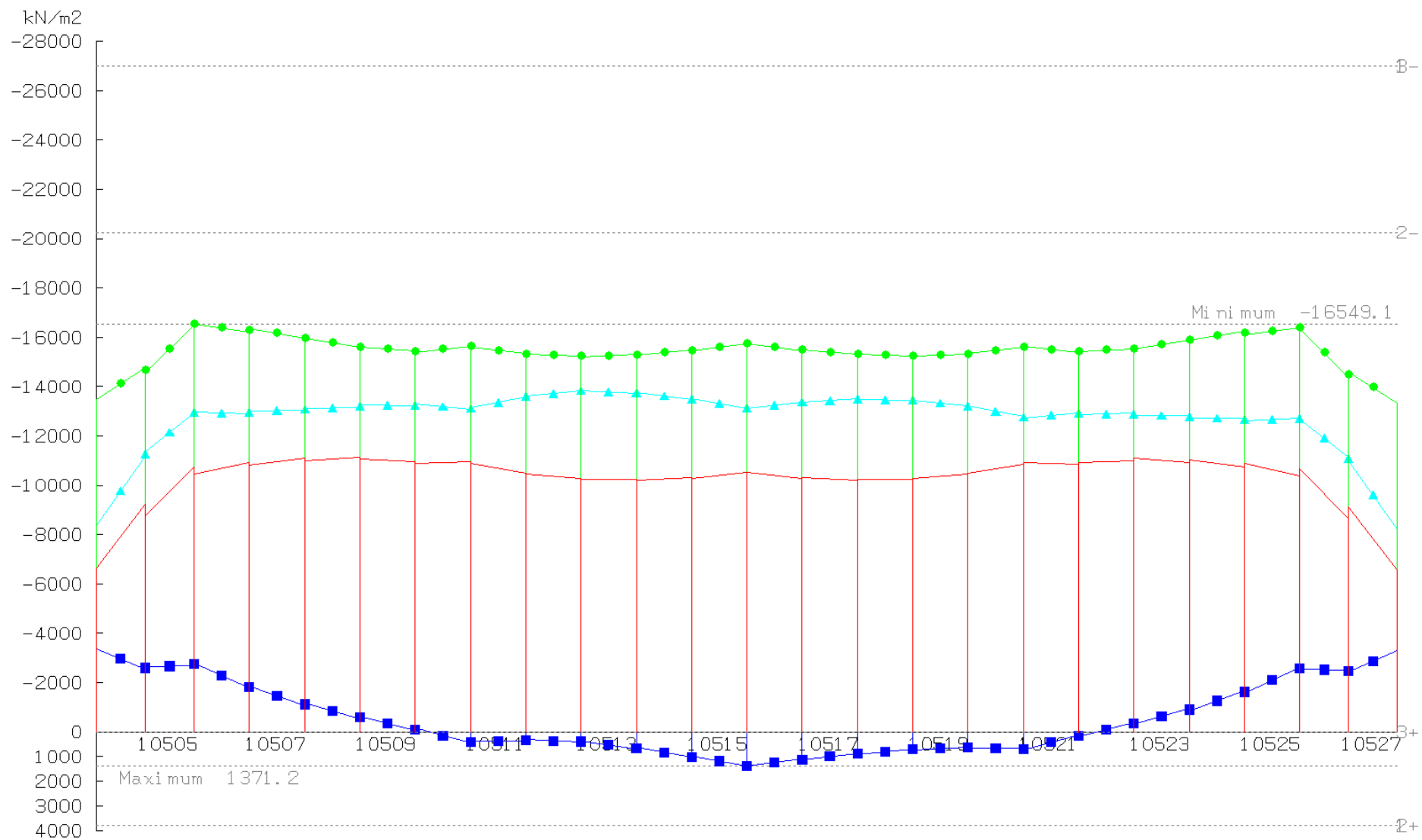
RmSet: 01-Gird4, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule) /A1-SLS-charac-G4

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-11151 , -6560)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16549 , -13331)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-3374 , 1371)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-13842 , -8226)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

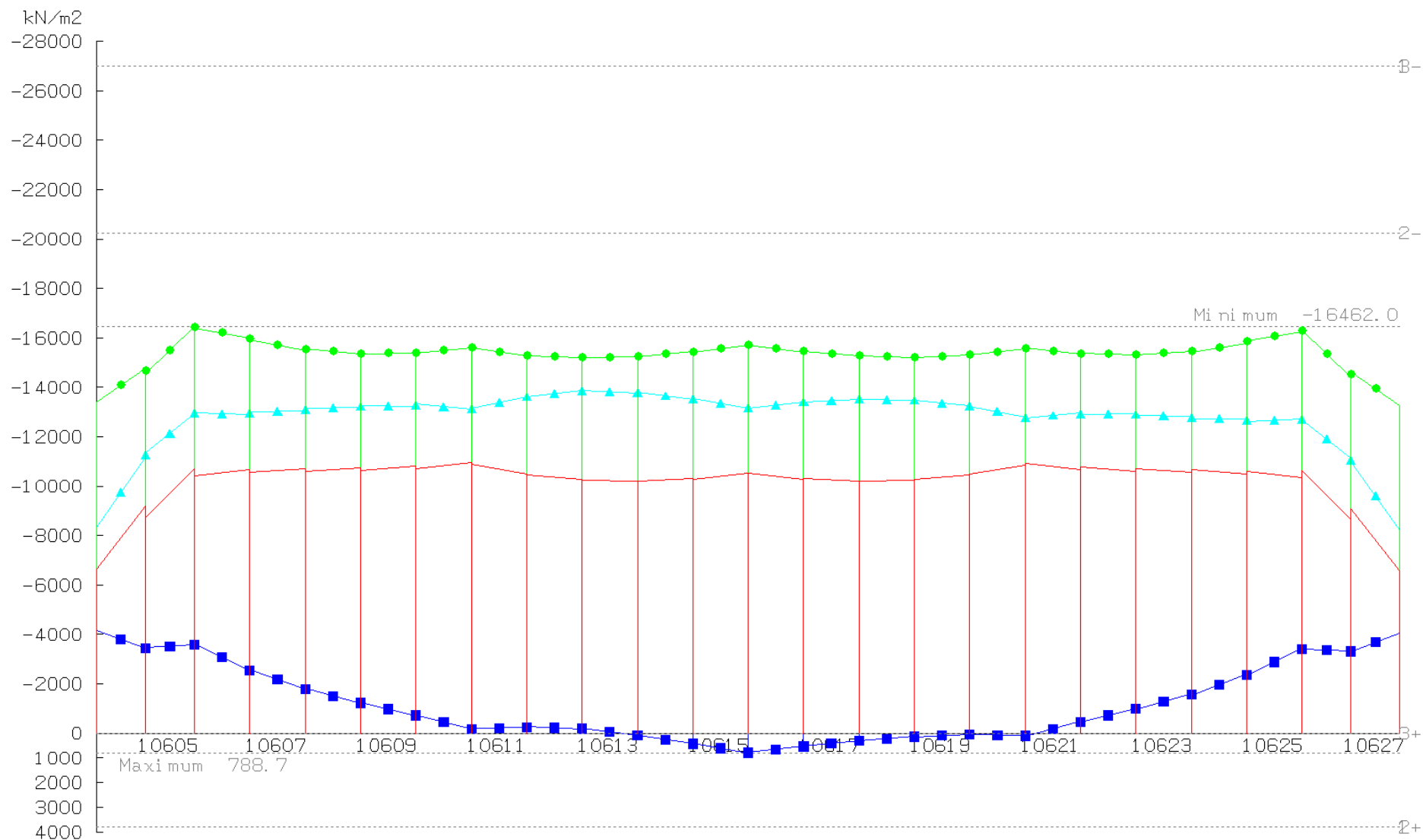
RmSet: 01-Gird5, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule) /A1-SLS-charac-G5

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-10946 , -6559)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16462 , -13254)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-4155 , 789)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-13873 , -8214)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

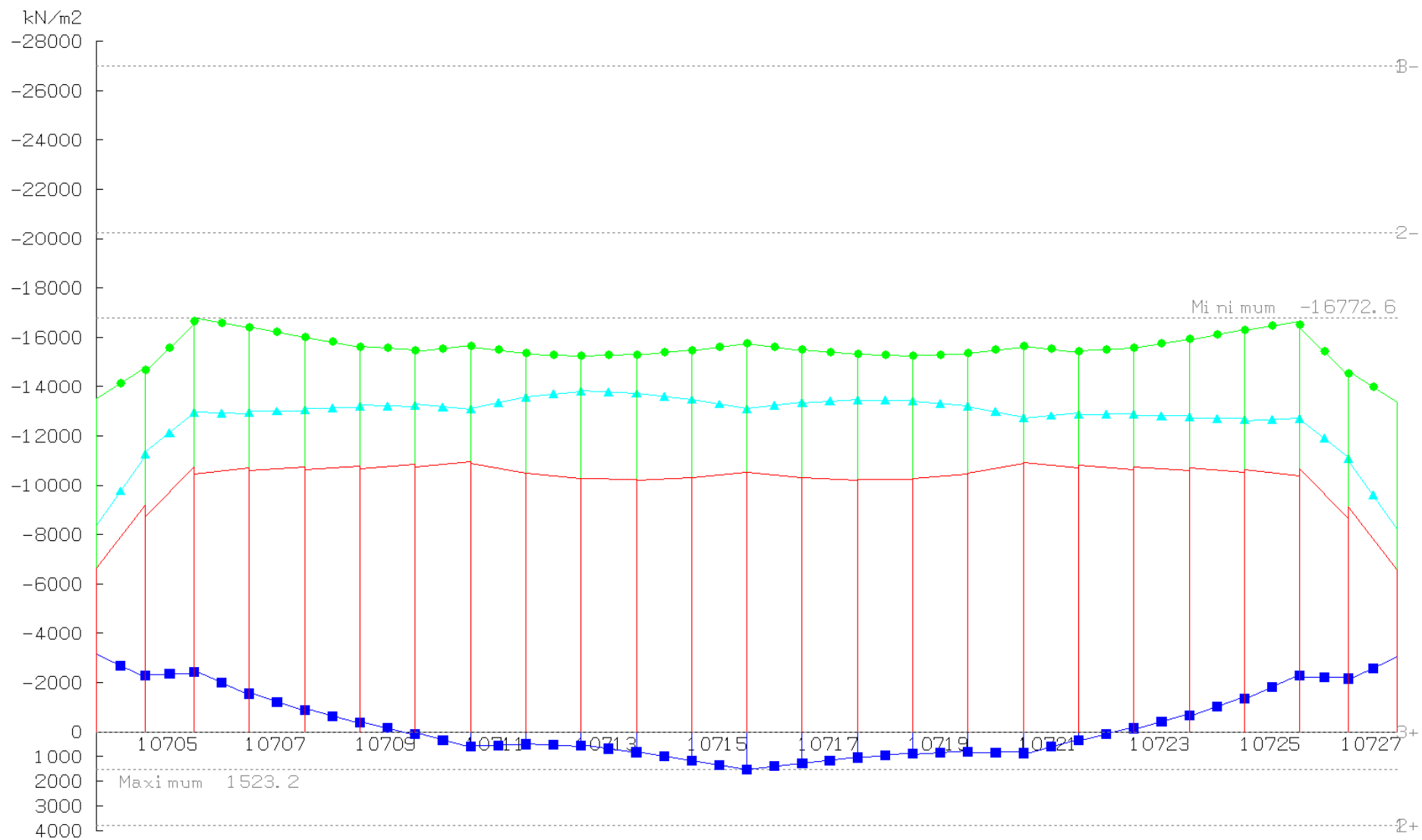
RmSet: 01-Gird6, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G6

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-10959 , -6560)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16773 , -13356)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-3136 , 1523)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-13824 , -8230)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

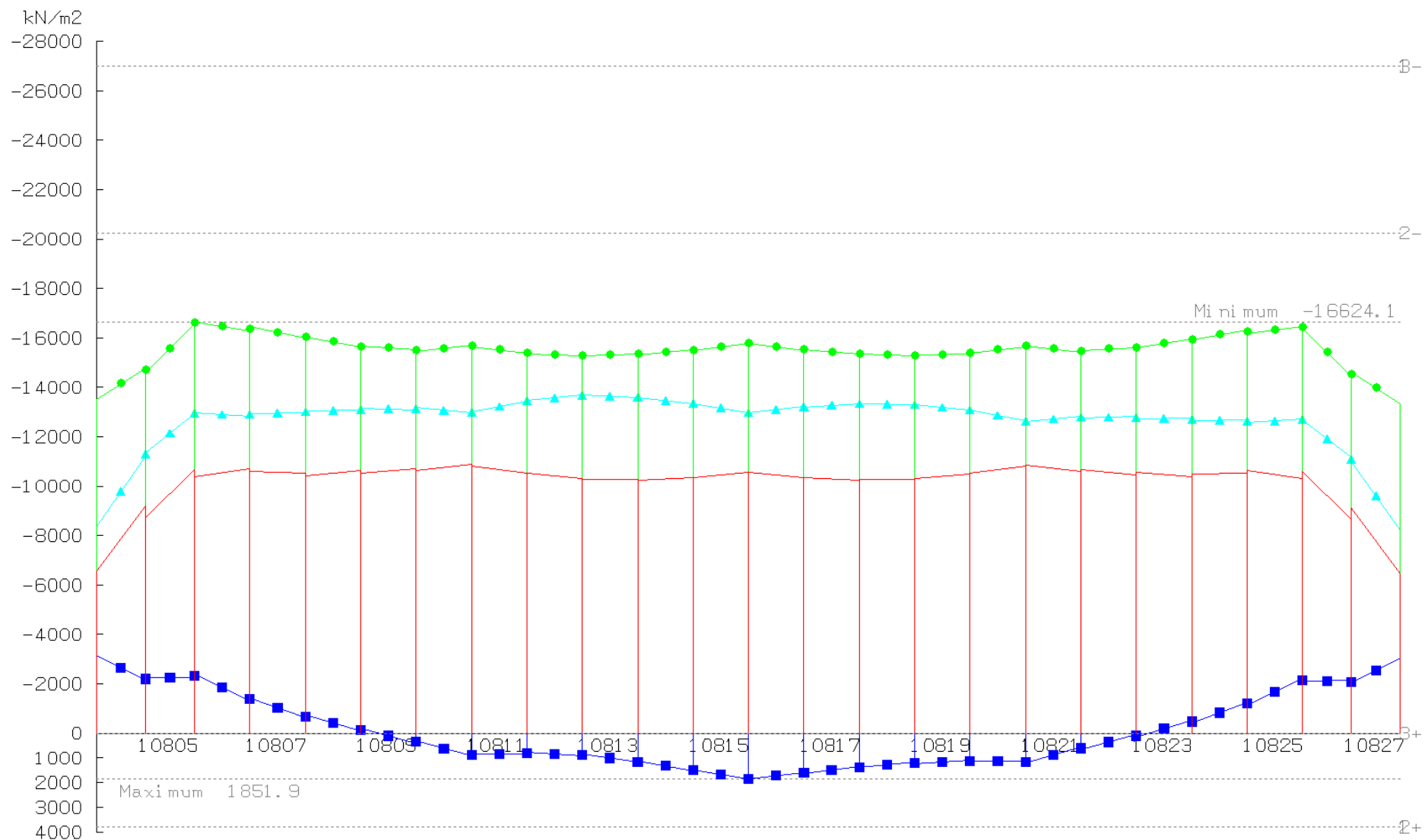
RmSet: 01-Gird7, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule) /A1-SLS-charac-G7

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-10890 , -6475)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16624 , -13348)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-3141 , 1852)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-13693 , -8228)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

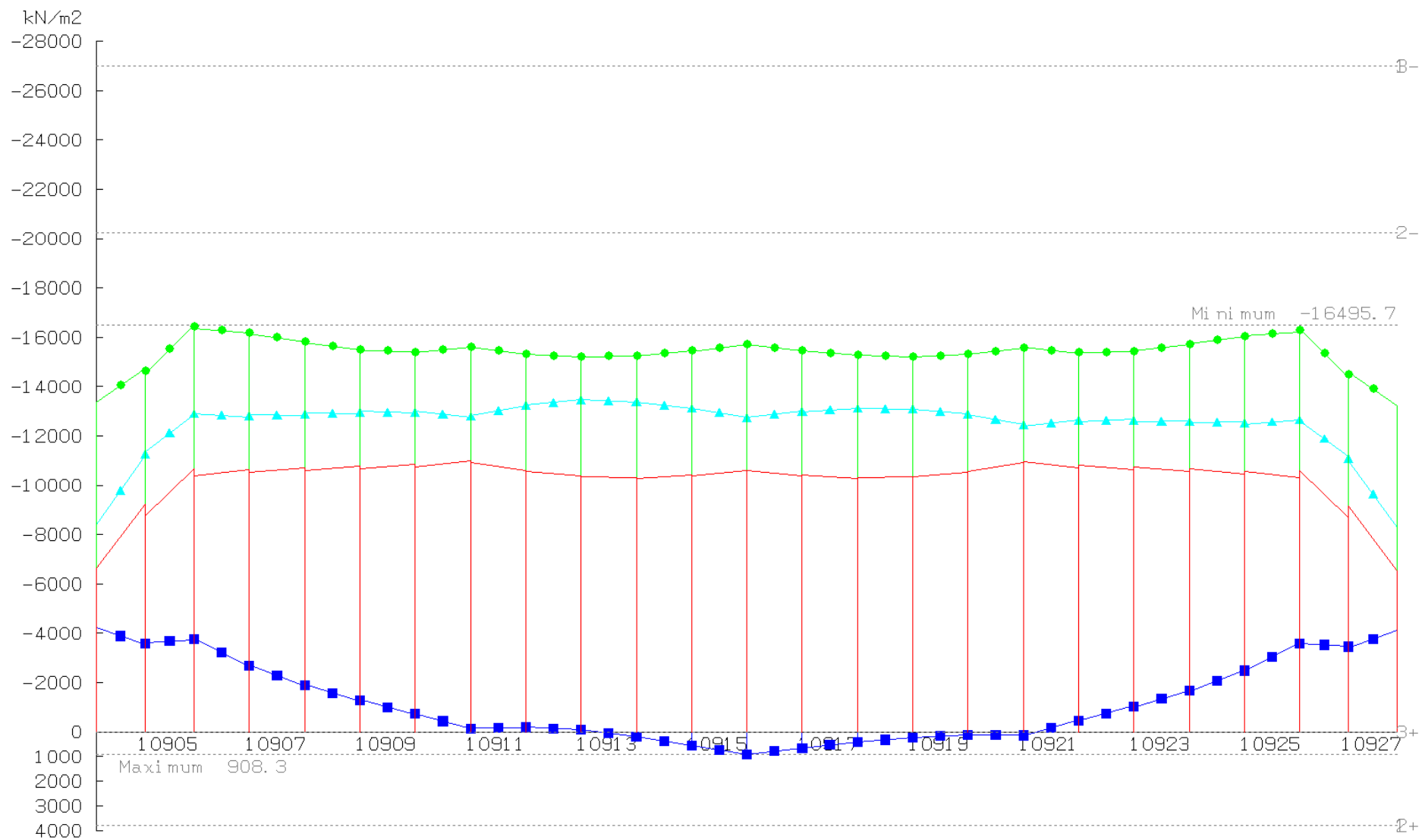
RmSet: 01-Gird8, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G8

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-10997 , -6548)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16496 , -13208)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-4222 , 908)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-13481 , -8282)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

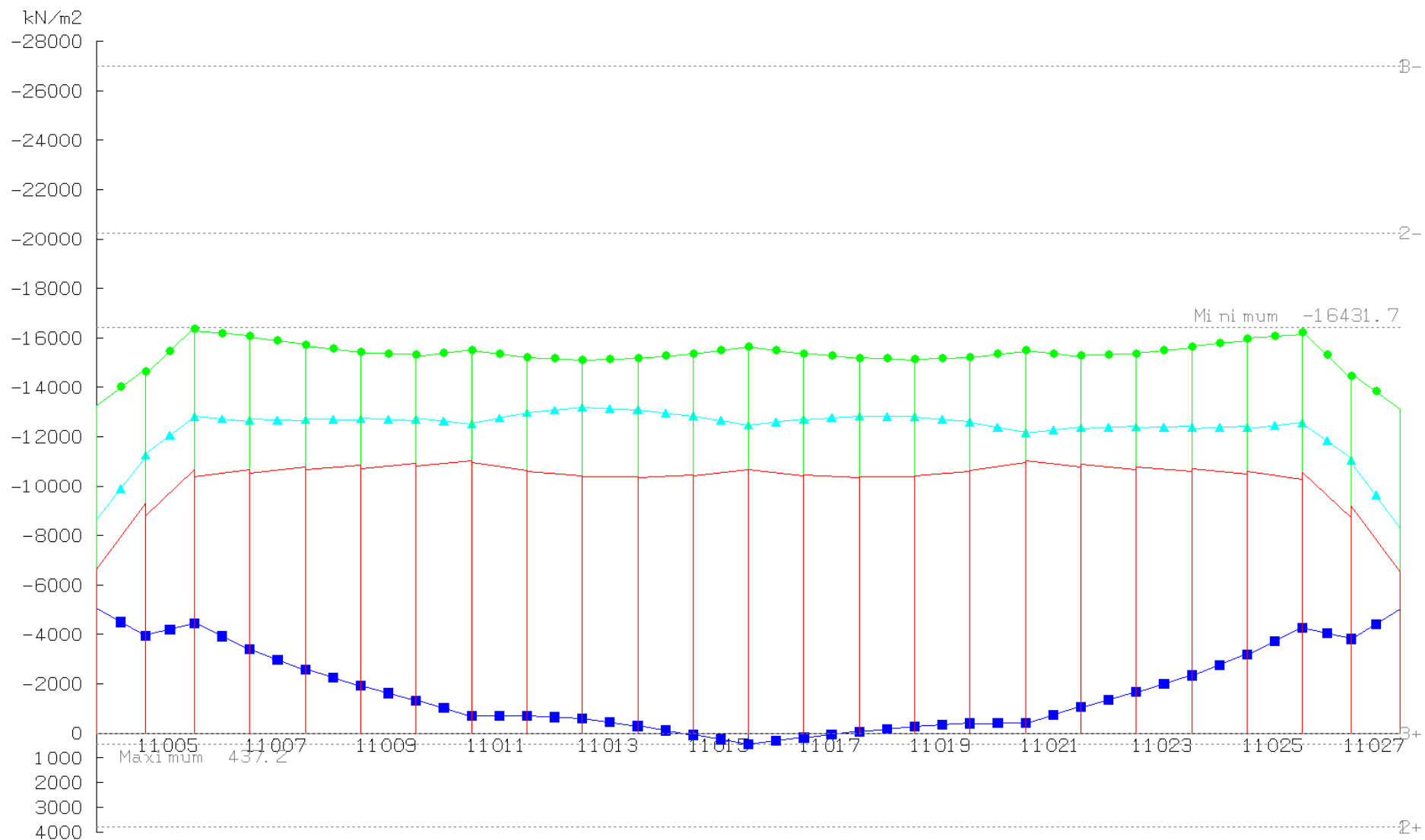
RmSet: 01-Gird9, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G9

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-11043 , -6547)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16432 , -13112)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-5061 , 437)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-13198 , -8298)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

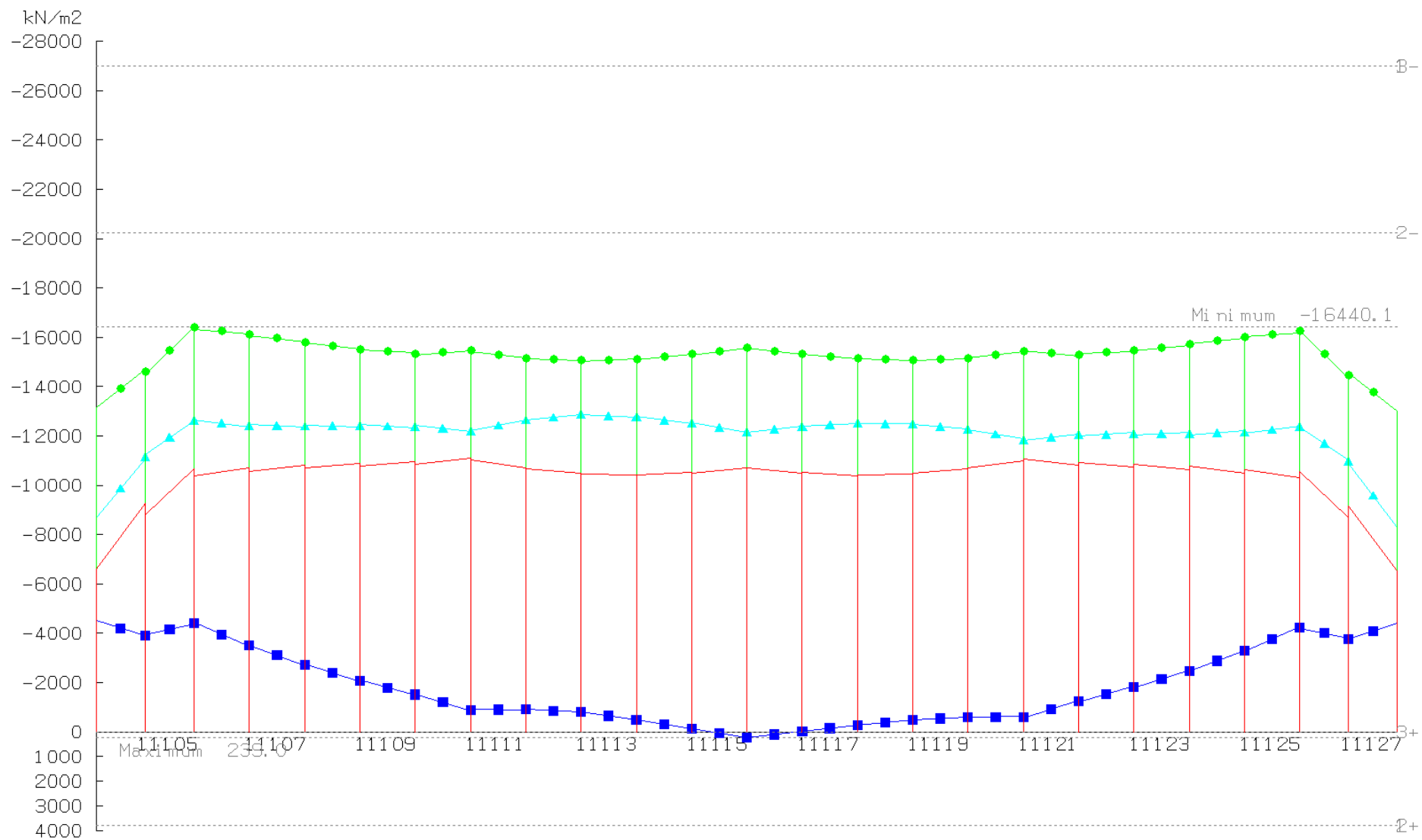
RmSet: 01-Gird10, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G10

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-T
(-11086 , -6523)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16440 , -12997)

SLS-charac. sup
Max
Stress2: S2-B
(-4501 , 239)

SLS-charac. sup
Min
Stress2: S2-B
(-12879 , -8302)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

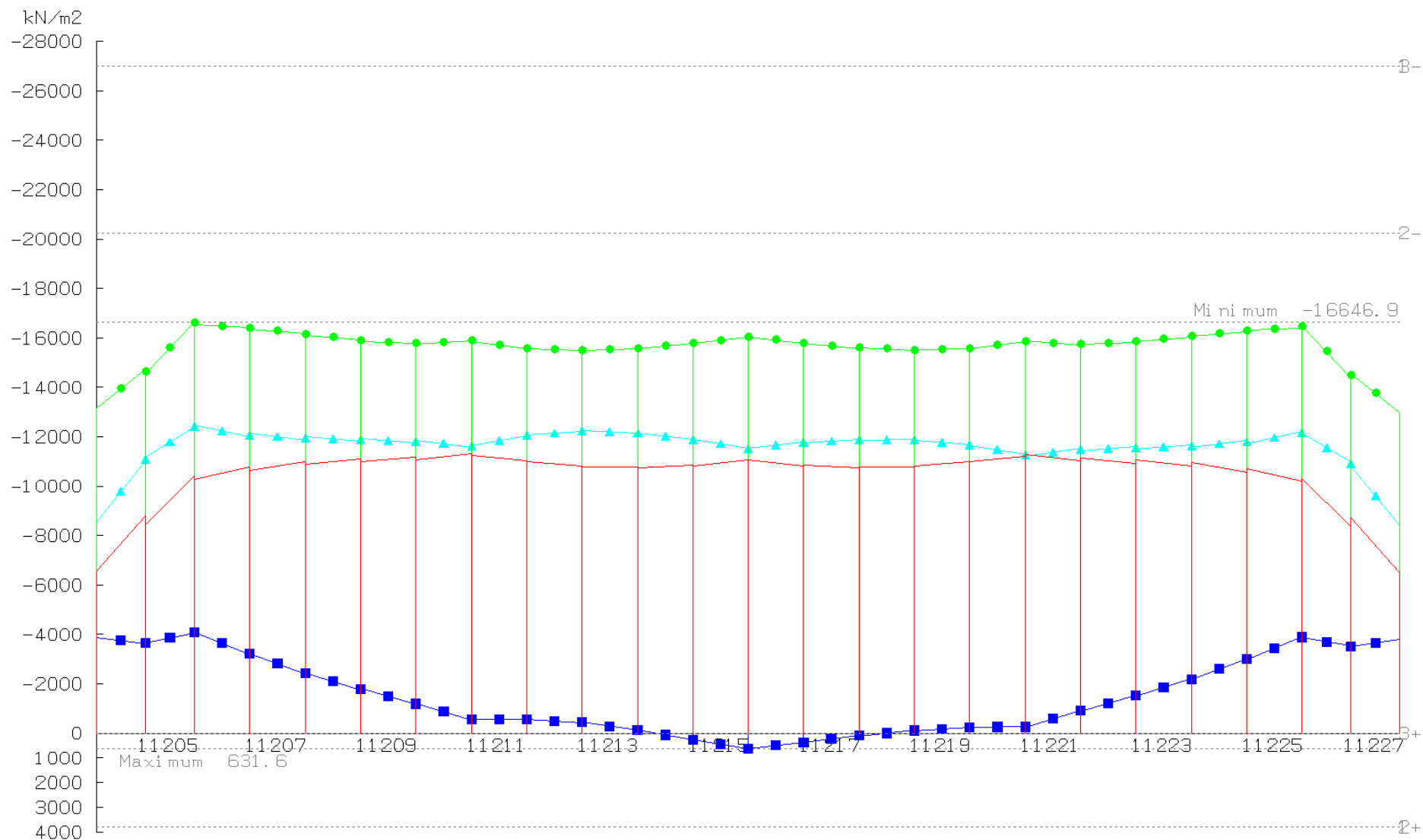
RmSet: 01-Gird11, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G11

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

RmSet: 01-Gird12, Stage: A1-SLS-charac

(DefaultSchedule)/A1-SLS-charac-G12

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0

4.4.2.3. Контрола декомпресије

Decompression check

ЛЕГЕНДА /LEGEND:

- Stress2:S2-T(max/min) - **максимални и минимални напони у горњем влакну /**
Maximum and minimum values at top fiber
- Stress2:S2-B(max/min) - **максимални и минимални напони у доњем влакну /**
Maximum and minimum values at bottom fiber

Контрола декомпресије/Decompression check	
SLS-frequent - $\sigma_c \leq 0$	
ако је заштитни слој бетона до тежишта каблова мањи од 100 mm/if concrete cover is less then 100mm	

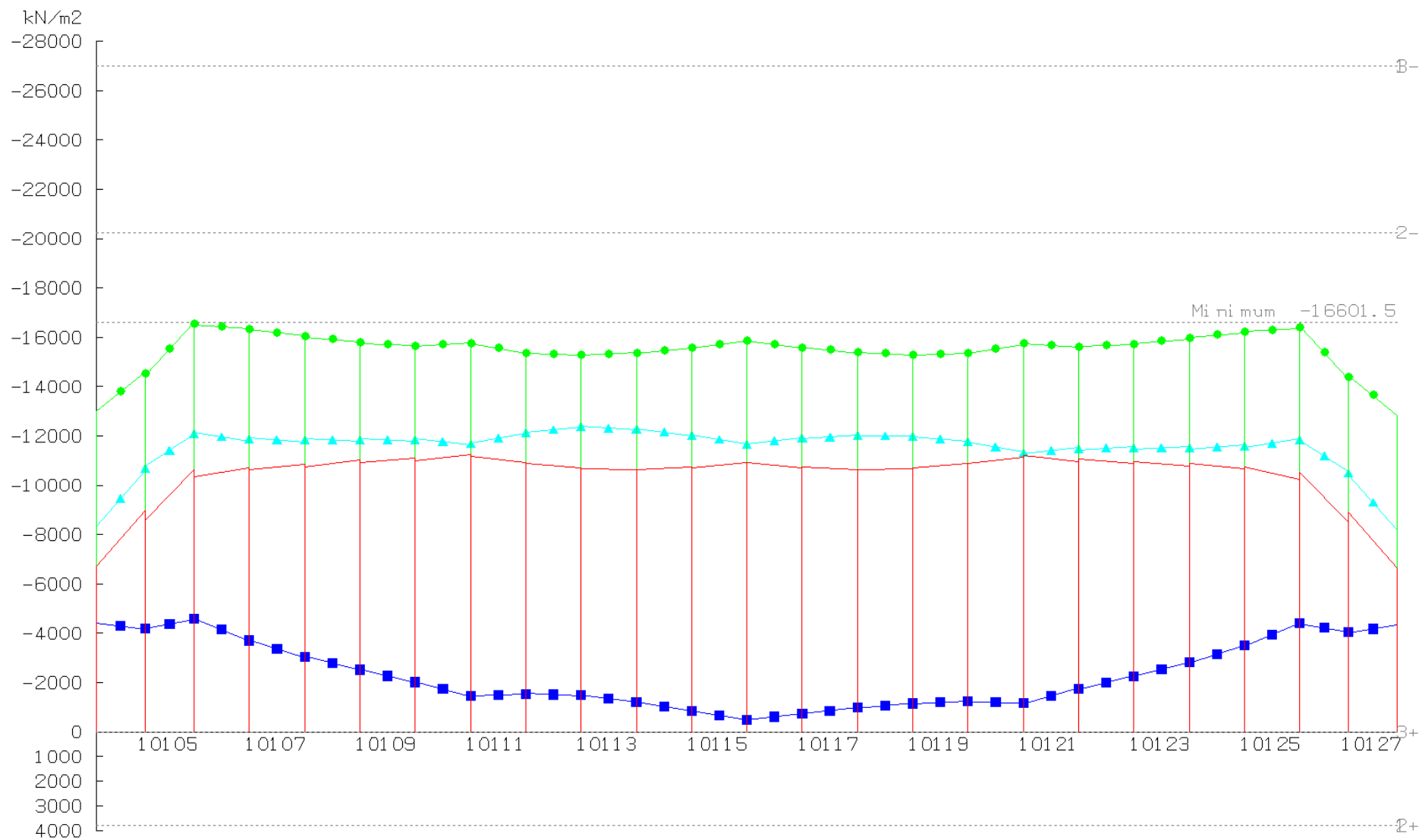
Сумирани приказ честих комбинација које улазе у анvelopу за проверу граничног стања употребљивости (SLS-frequent)/

Frequent combinations for SLS check:

rule	Load Case	SLS					
		Comb 17	Comb 18	Comb 19	Comb 20	Comb 21	Comb 22
		frequent					
Add	SUM-SW	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	SUM-PT	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10
Add	SDL	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	CS	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	CSinf		1/1		1/1		1/1
And	Csinf						
And	LM1-TS	0.75	0.75				
And	LM1-UDL	0.40	0.40				
And	Pedestrian Load 3kN/m ²						
And	Traction and breaking						
And	FLM3						
And	Wind without traffic					0.20	0.20
And	Wind with traffic						
And	Thermal	0.50	0.50	0.60	0.60		

Rule –

правило додавања оптерећења, безусловно или само за повољно дејство. Скупљање и течење се узима у оба случаја, као безусловно и као повољно дејство. Безусловно је са rule-add, повољно је са rule-and. / rule for adding loads into combinations, unconditionally or only favourable case. Creep and shrinkage is taken double, one combination is with unconditional case and other only for favourable effect.



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

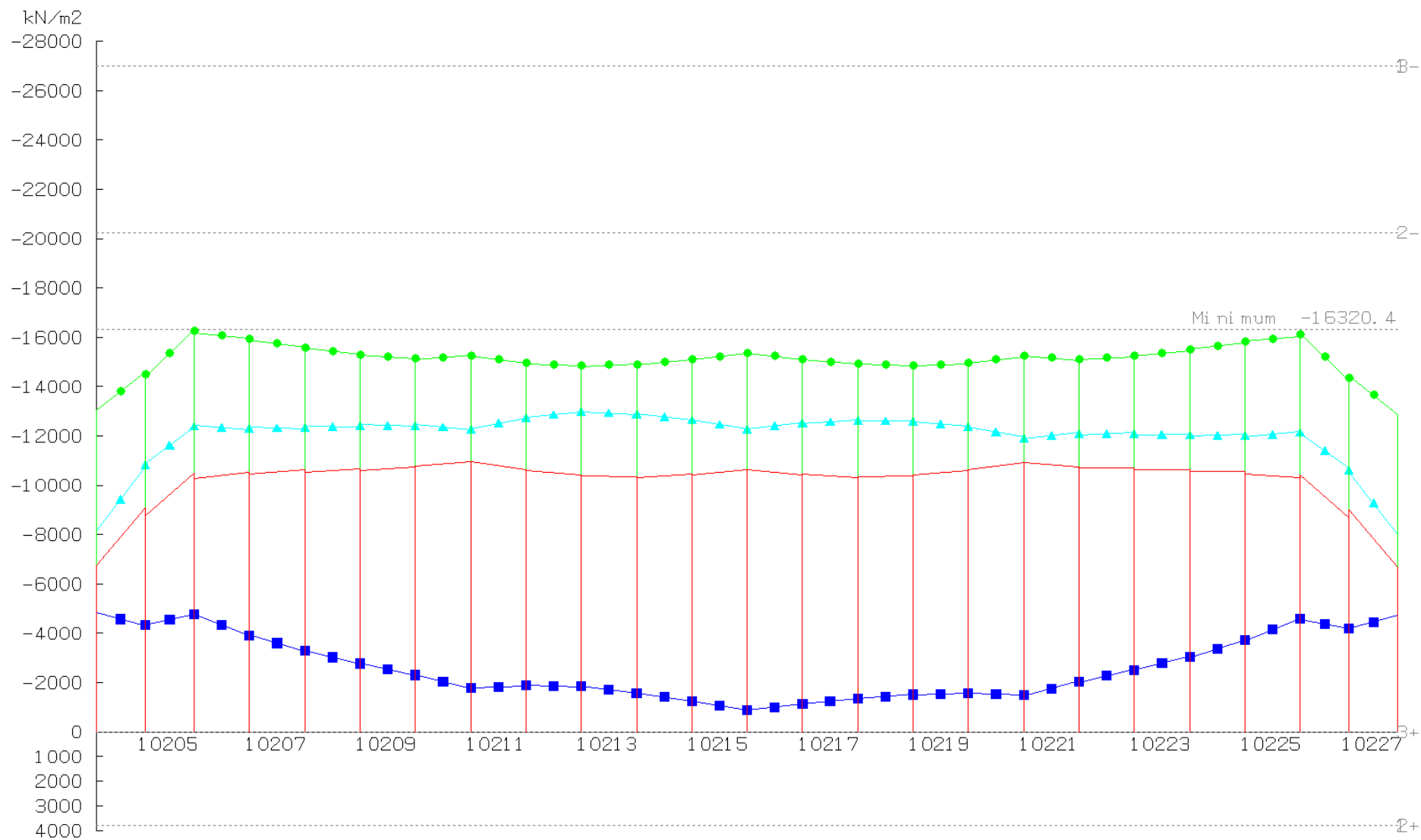
RmSet: 02-Gird1, Stage: A2-SLS-freq

(DefaultSchedule) /A2-decomp-G1

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-T
(-10944 , -6679)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16320 , -12875)

SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-B
(-4830 , -874)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-B
(-12989 , -7999)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

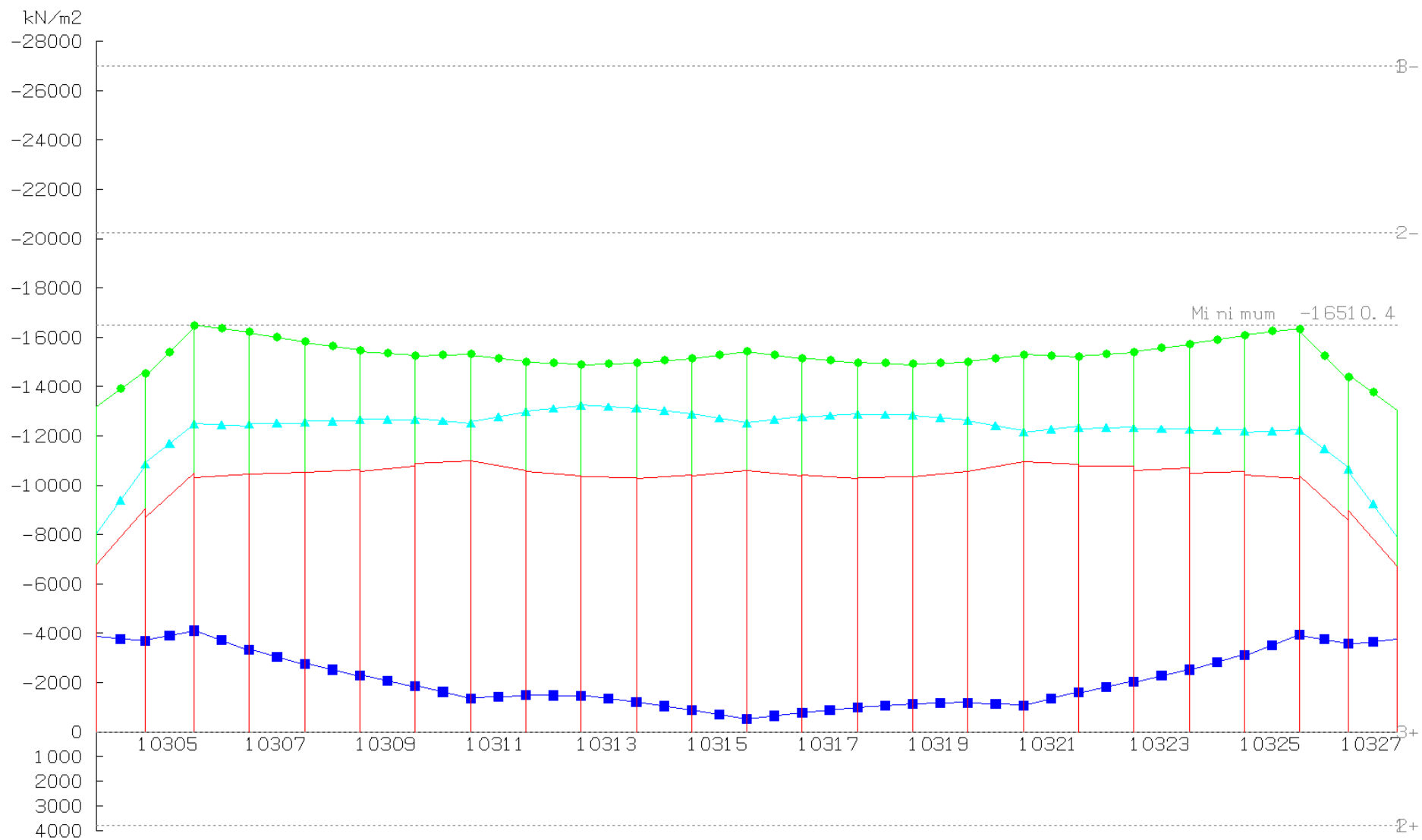
RmSet: 02-Gird2, Stage: A2-SLS-freq

(DefaultSchedule) /A2-decomp-G2

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-T
(-10997 , -6694)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16510 , -13026)

SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-B
(-4131 , -517)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-B
(-13243 , -7901)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

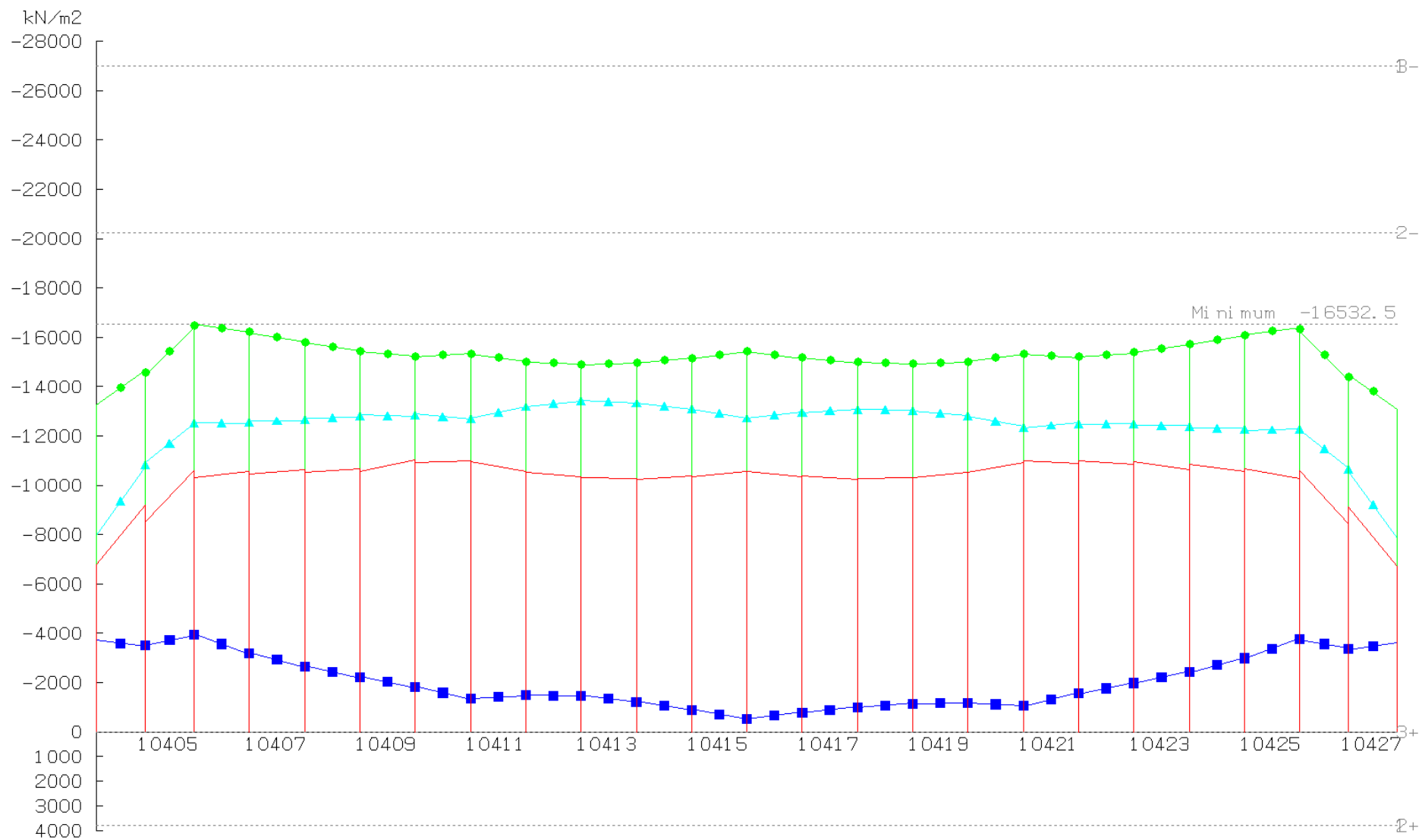
RmSet: 02-Gird3, Stage: A2-SLS-freq

(DefaultSchedule) /A2-decomp-G3

19/07/2021
11: 40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-T
(-11035 , -6706)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16532 , -13087)

SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-B
(-3962 , -526)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-B
(-13432 , -7853)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

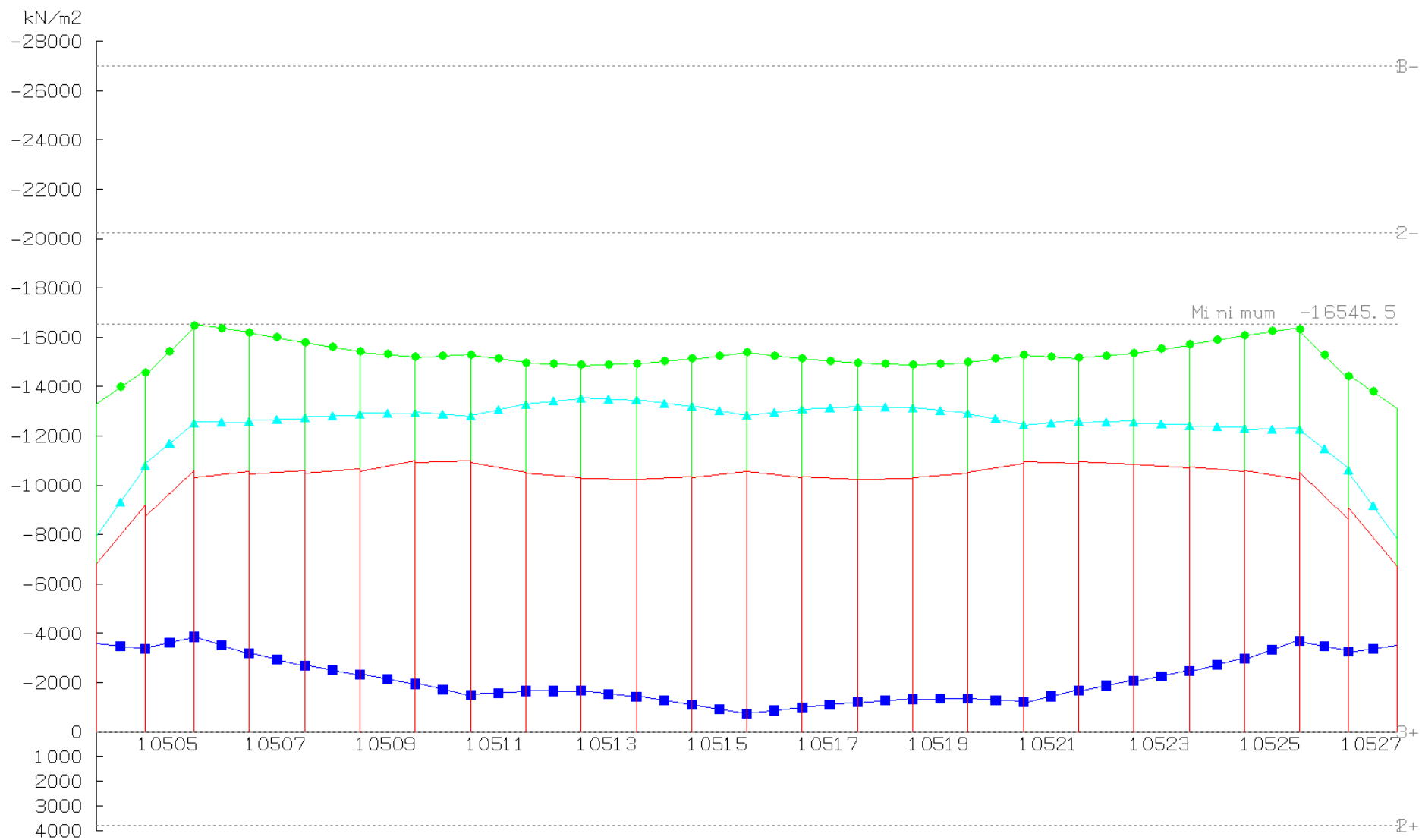
RmSet: 02-Gird4, Stage: A2-SLS-freq

(DefaultSchedule) /A2-decomp-G4

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-T
(-10995 , -6726)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16545 , -13116)

SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-B
(-3886 , -733)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-B
(-13543 , -7819)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

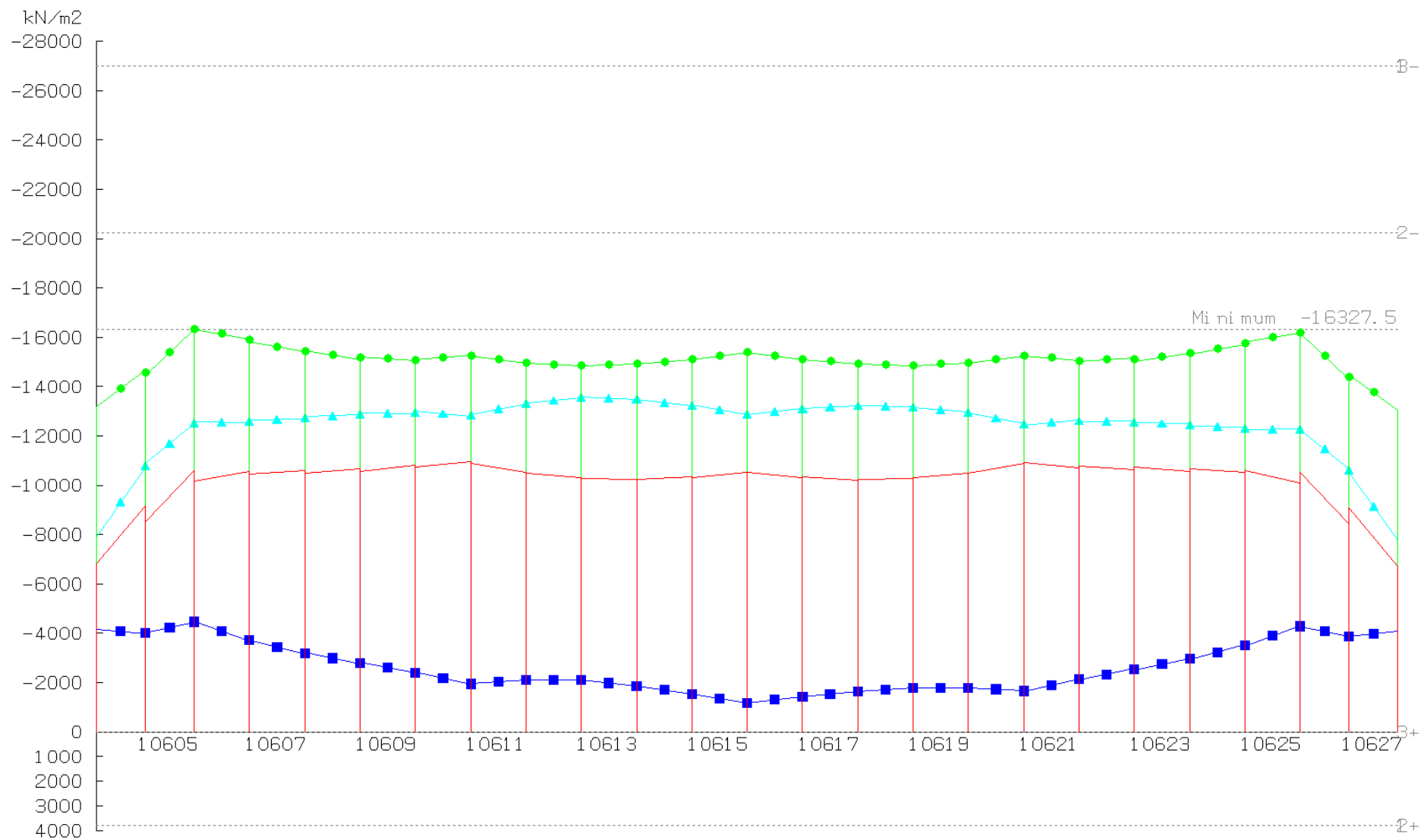
RmSet: 02-Gird5, Stage: A2-SLS-freq

(DefaultSchedule) /A2-decomp-G5

19/07/2021
11: 40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-T
(-10957 , -6726)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16328 , -13037)

SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-B
(-4474 , -1174)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-B
(-13574 , -7778)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

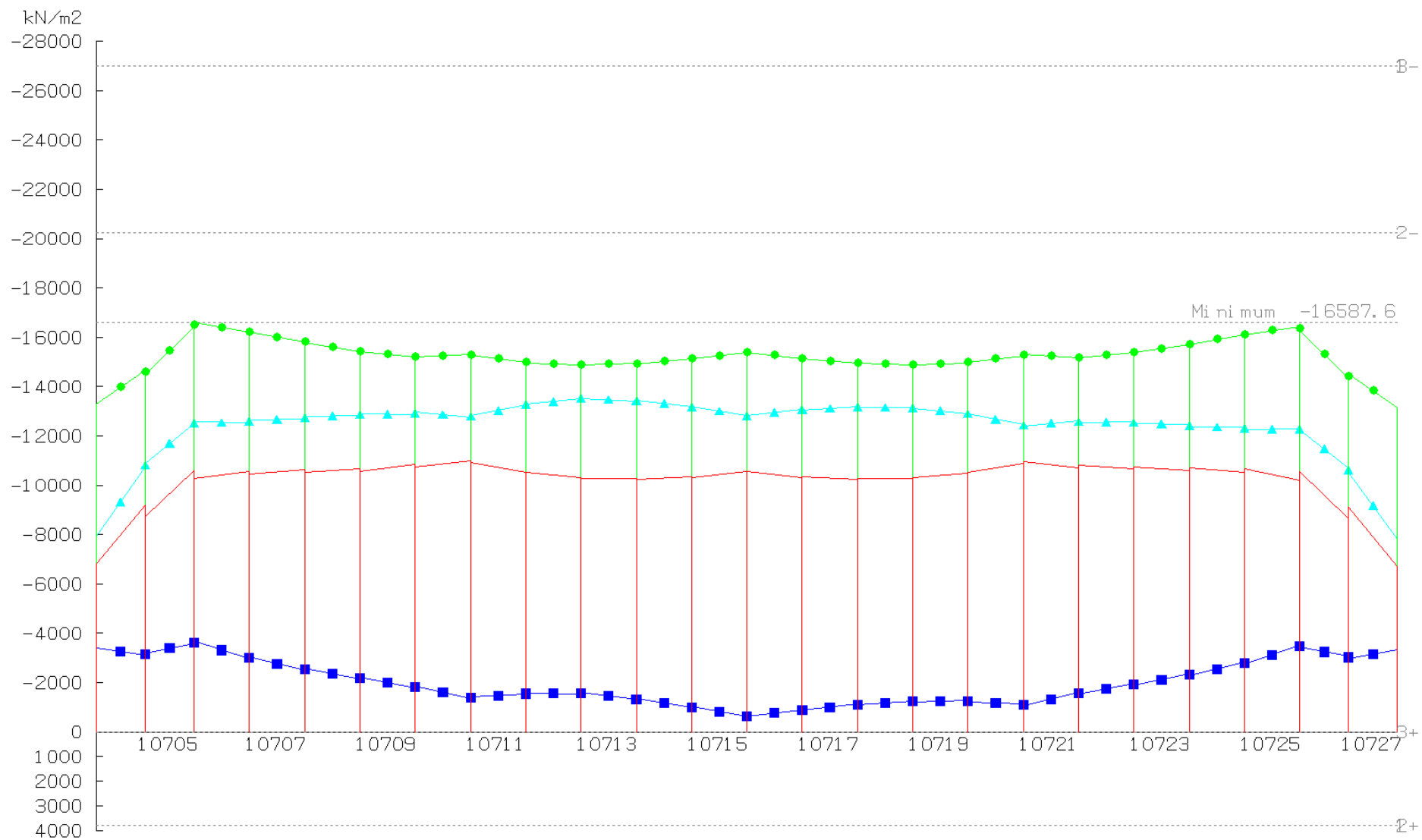
RmSet: 02-Gird6, Stage: A2-SLS-freq

(DefaultSchedule) /A2-decomp-G6

19/07/2021
11: 40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-T
(-10981 , -6726)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16588 , -13142)

SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-B
(-3672 , -635)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-B
(-13525 , -7813)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

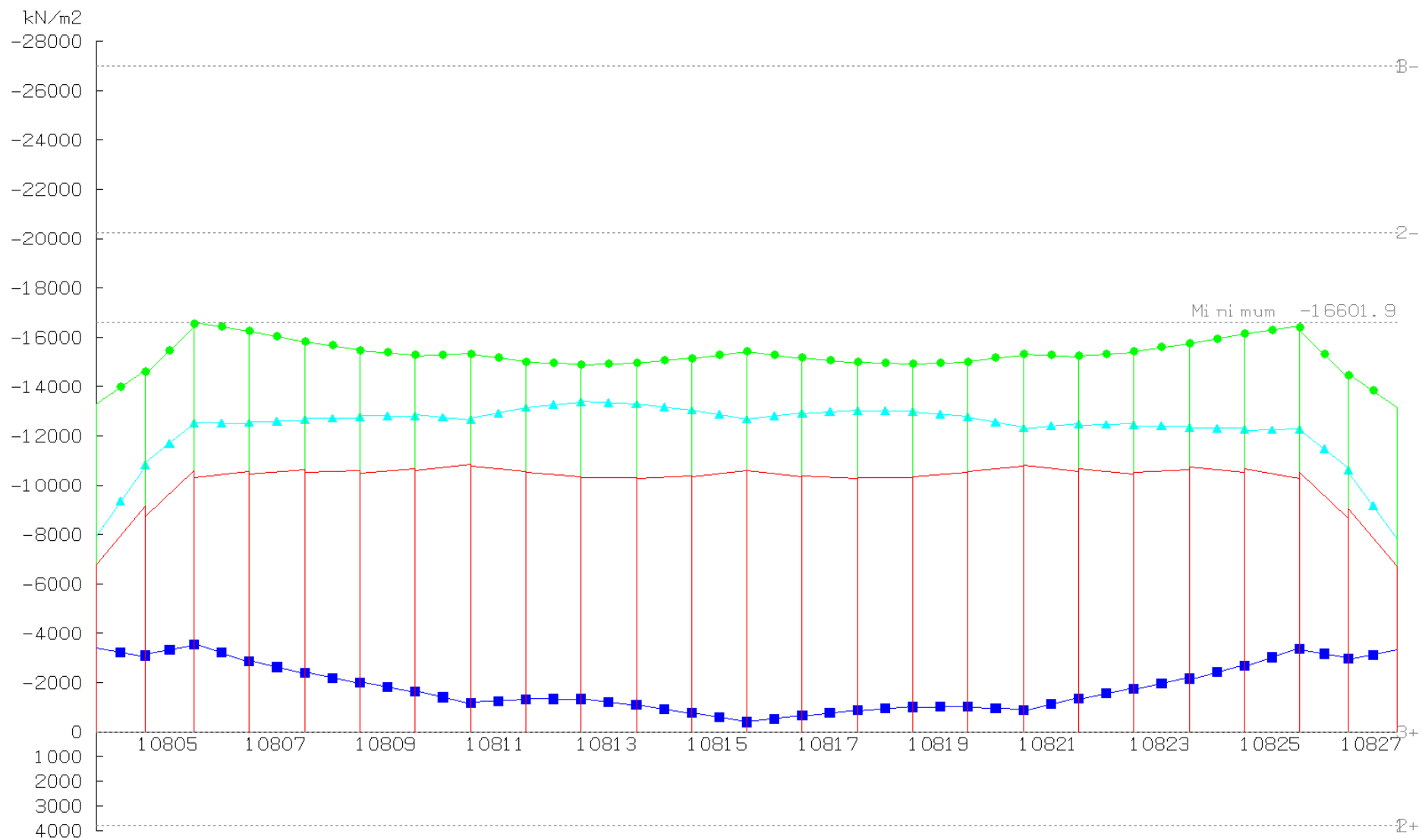
RmSet: 02-Gird7, Stage: A2-SLS-freq

(DefaultSchedule) /A2-decomp-G7

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-T
(-10855 , -6705)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16602 , -13137)

SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-B
(-3588 , -401)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-B
(-13394 , -7827)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

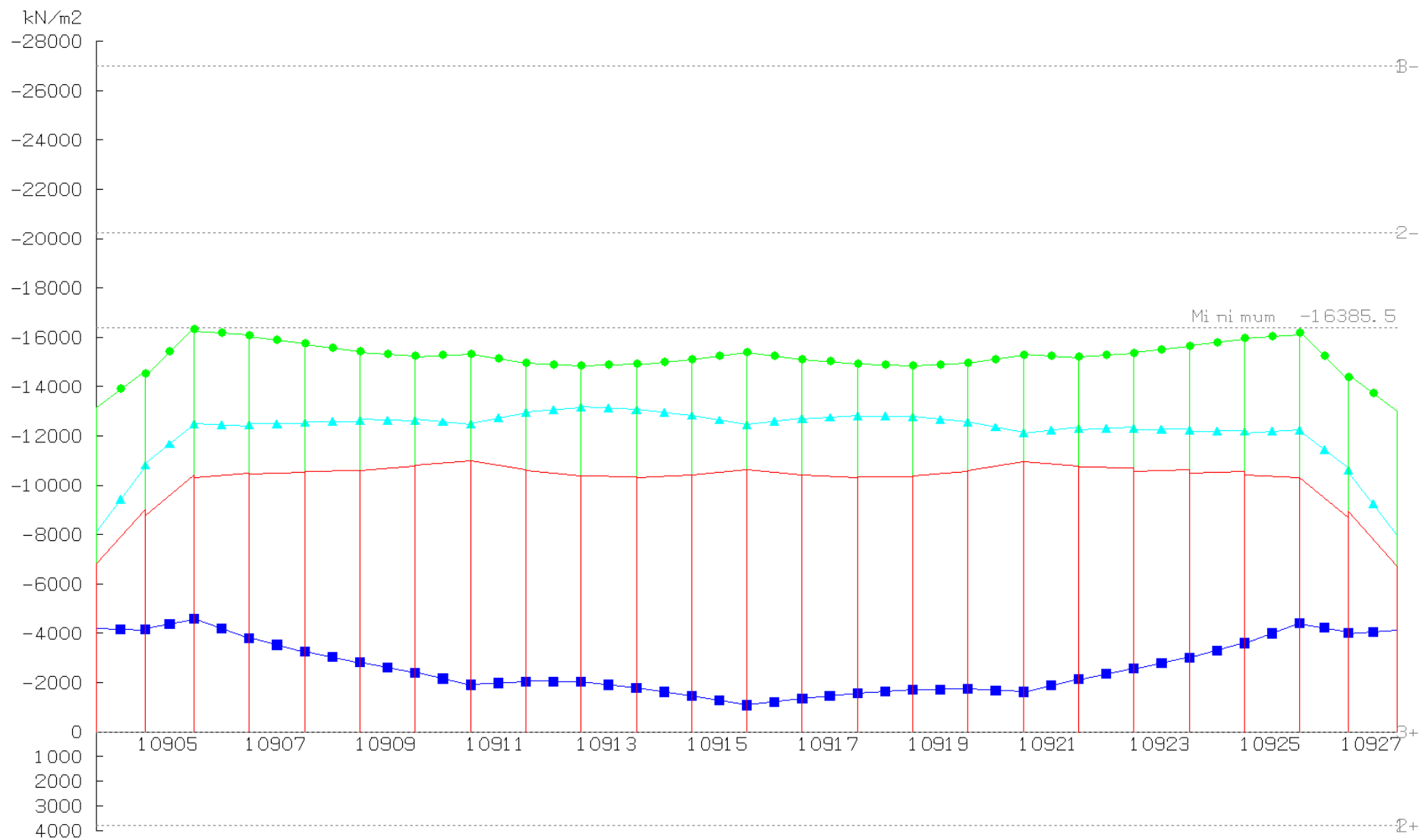
RmSet: 02-Gird8, Stage: A2-SLS-freq

(DefaultSchedule) /A2-decomp-G8

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-T
(-10976 , -6720)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16385 , -12996)

SLS-freq. sup
Max
Stress2: S2-B
(-4595 , -1083)

SLS-freq. sup
Min
Stress2: S2-B
(-13182 , -7978)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

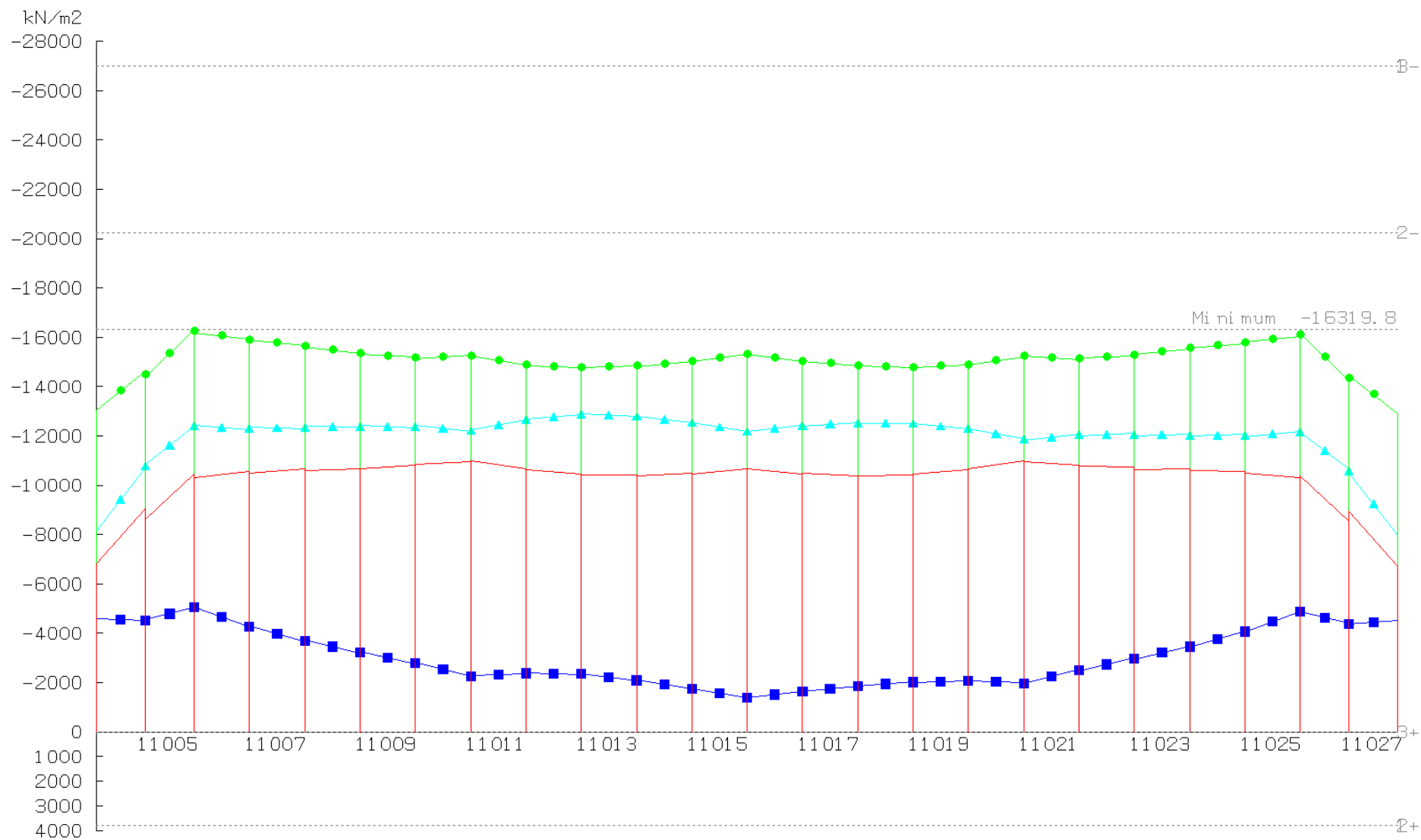
RmSet: 02-Gird9, Stage: A2-SLS-freq

(DefaultSchedule) /A2-decomp-G9

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

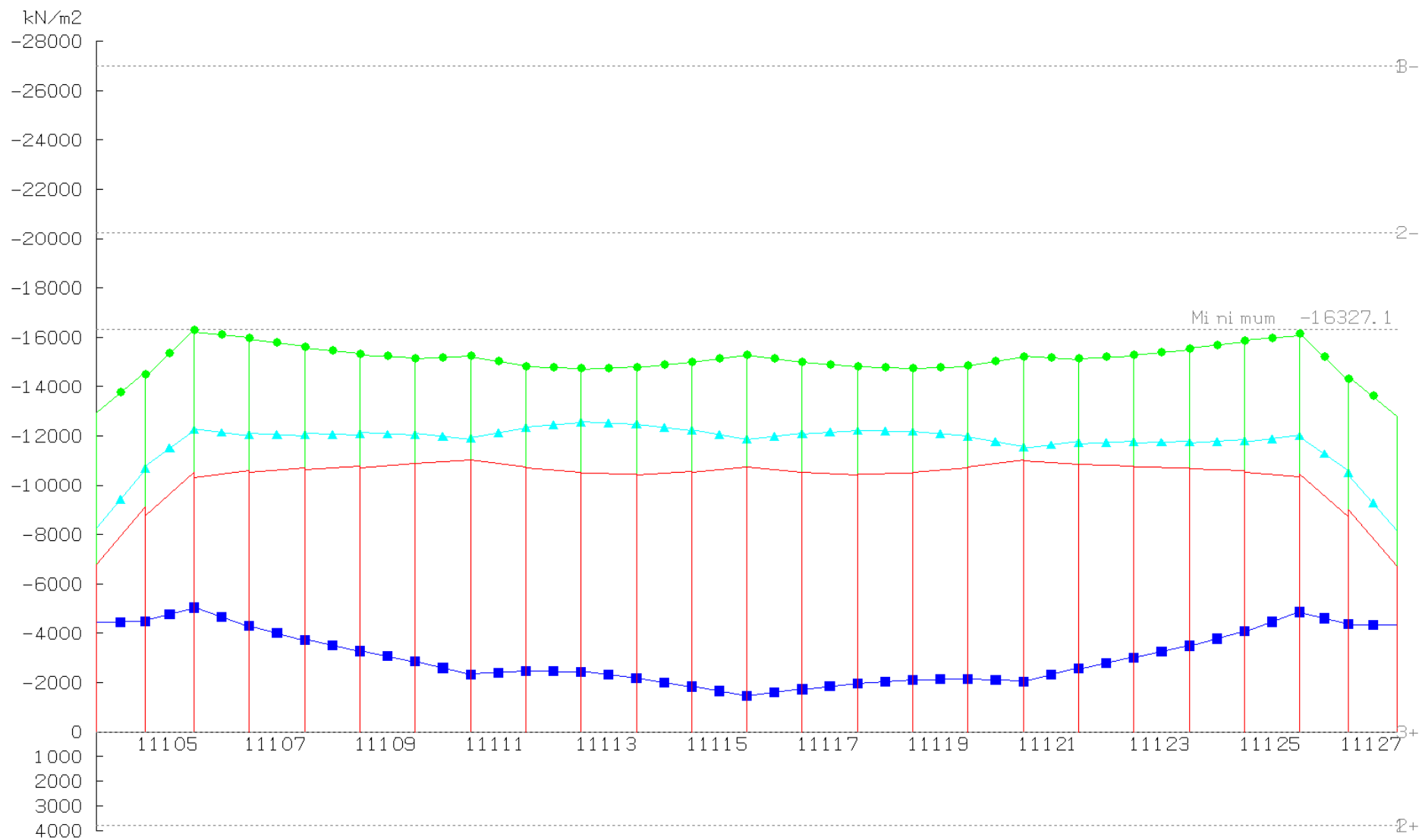
RmSet: 02-Gird10, Stage: A2-SLS-freq

(DefaultSchedule) /A2-decomp-G10

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

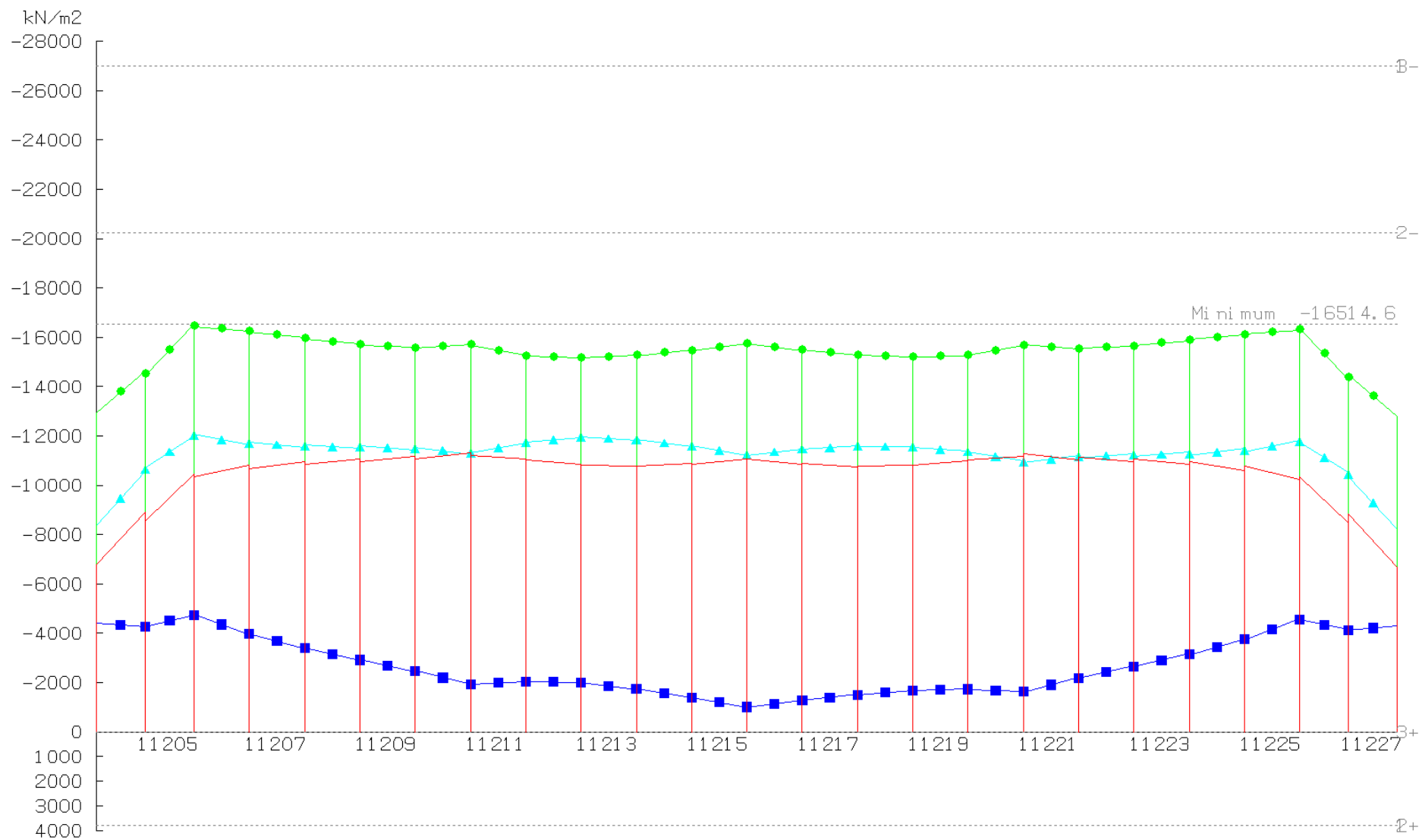
RmSet: 02-Gird11, Stage: A2-SLS-freq

(DefaultSchedule) /A2-decomp-G11

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

RmSet: 02-Gird12, Stage: A2-SLS-freq

(DefaultSchedule) /A2-decomp-G12

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0

4.4.2.4. Контрола линеарног течења

Creep calculation

ЛЕГЕНДА /LEGEND:

- Stress2:S2-T(max/min) - максимални и минимални напони у горњем влакну /
Maximum and minimum values at top fiber
- Stress2:S2-B(max/min) - максимални и минимални напони у доњем влакну /
Maximum and minimum values at bottom fiber

Контрола линеарног течења/Linear creep stress					
SLS-quasi-perm - $\sigma \geq - 0.45 \cdot f_{ck}$					
fck=	45	MPa	→	$0.45 \cdot f_{ck}$	20.25 MPa

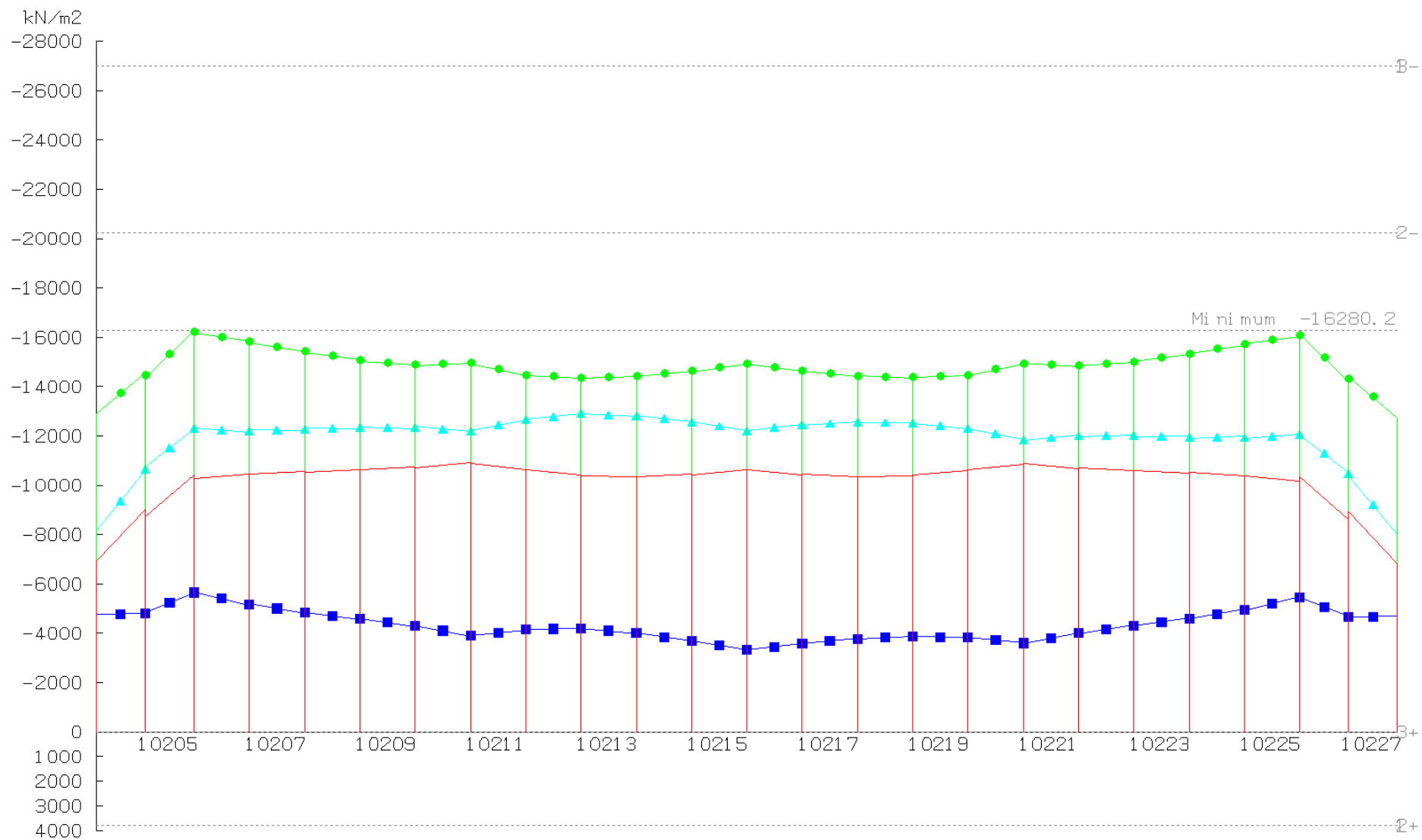
Сумирани приказ квази сталних комбинација које улазе у анvelopу за проверу граничног стања употребљивости (SLS-quasi-permanent)/

Quasi-permanent combinations for SLS check:

rule	Load Case	SLS	
		Comb 23	Comb 24
		quasi perm.	
Add	SUM-SW	1/1	1/1
Add	SUM-PT	0.90/1.10	0.90/1.10
Add	SDL	1/1	1/1
Add	CS	1/1	1/1
Add	CSinf		1/1
And	Csinf		
And	LM1-TS		
And	LM1-UDL	0.20	0.20
And	Pedestrian Load 3kN/m ²		
And	Traction and breaking		
And	FLM3		
And	Wind without traffic		
And	Wind with traffic		
And	Thermal	0.50	0.50

Rule –

правило додавања оптерећења, безусловно или само за повољно дејство. Скупљање и течење се узима у оба случаја, као безусловно и као повољно дејство. Безусловно је са rule-add, повољно је са rule-and. / rule for adding loads into combinations, unconditionally or only favourable case. Creep and shrinkage is taken double, one combination is with unconditional case and other only for favourable effect.



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

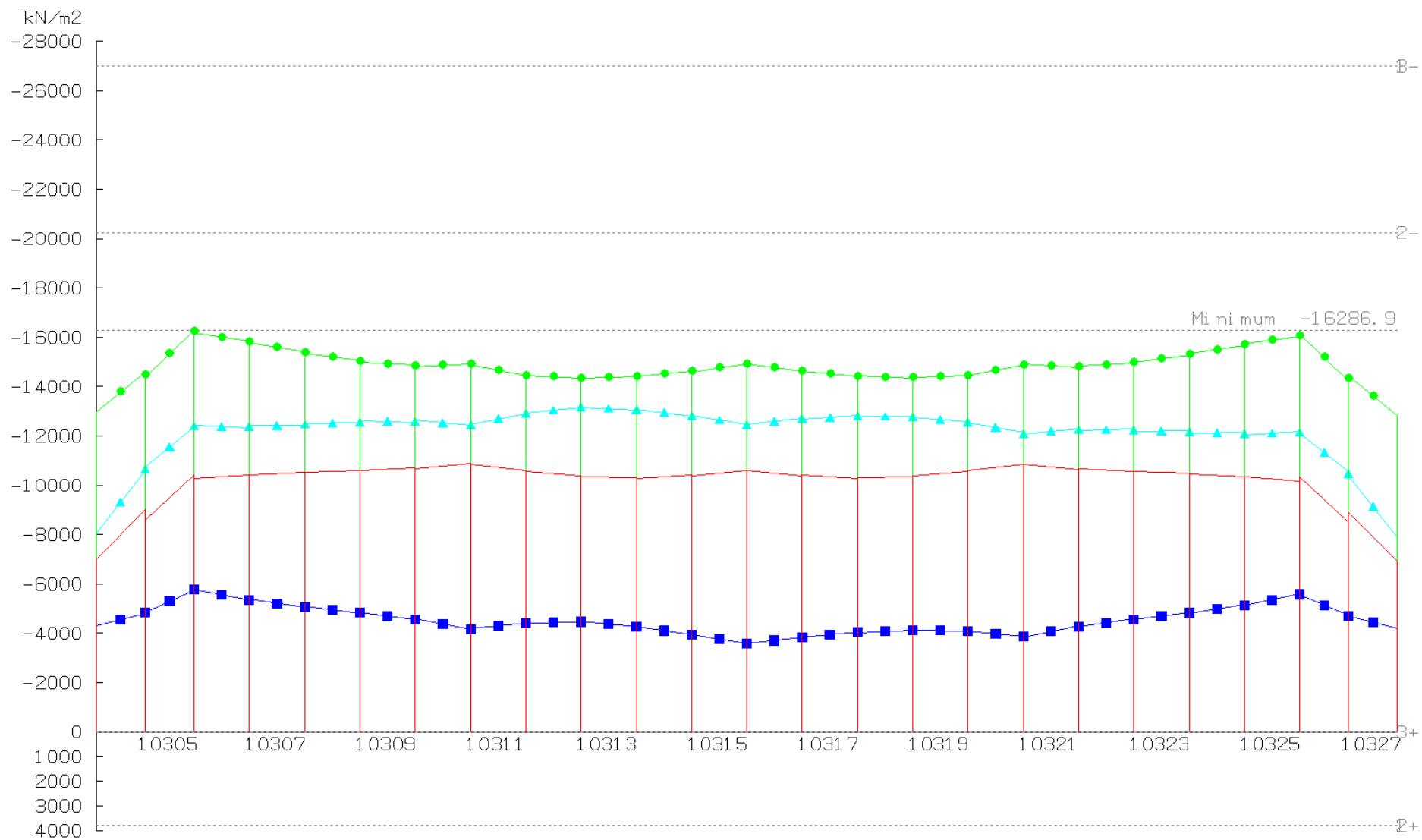
RmSet: 03-Gird2, Stage: A3-SLS-qu-perm

(DefaultSchedule)/A3-SLS-qu-perm-G2

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

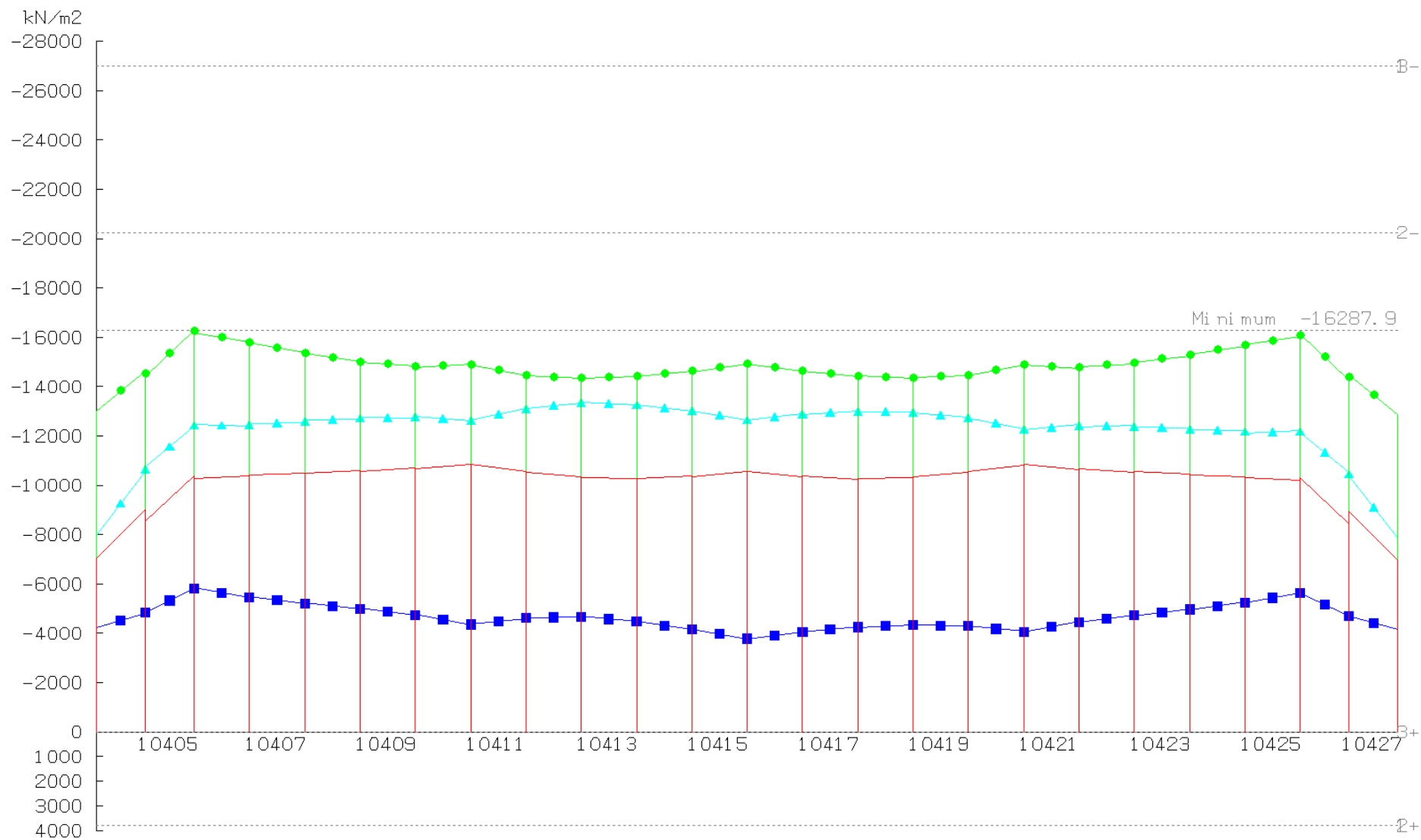
RmSet: 03-Gird3, Stage: A3-SLS-qu-perm

(DefaultSchedule)/A3-SLS-qu-perm-G3

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

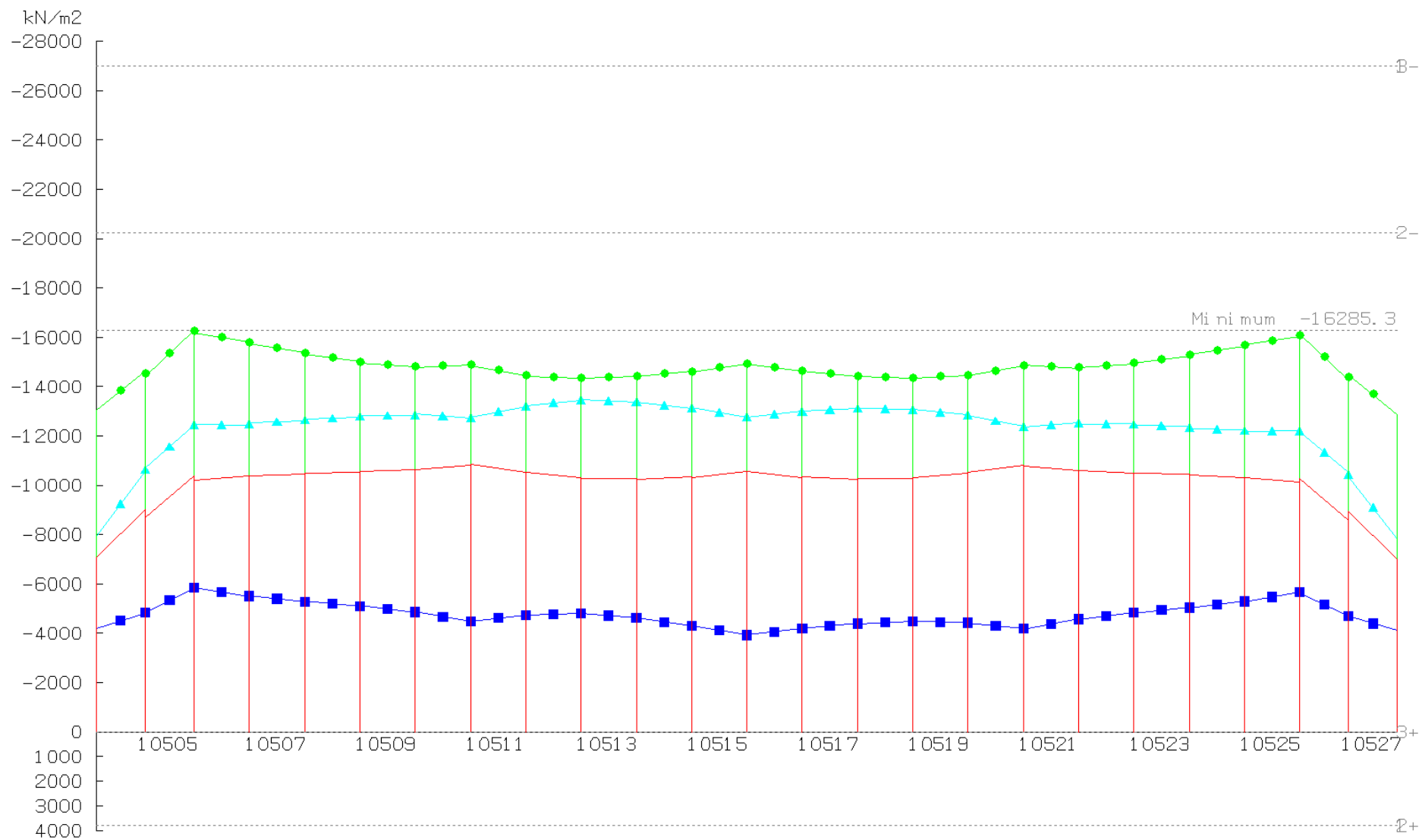
RmSet: 03-Gird4, Stage: A3-SLS-qu-perm

(DefaultSchedule) / A3-SLS-qu-perm-G4

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

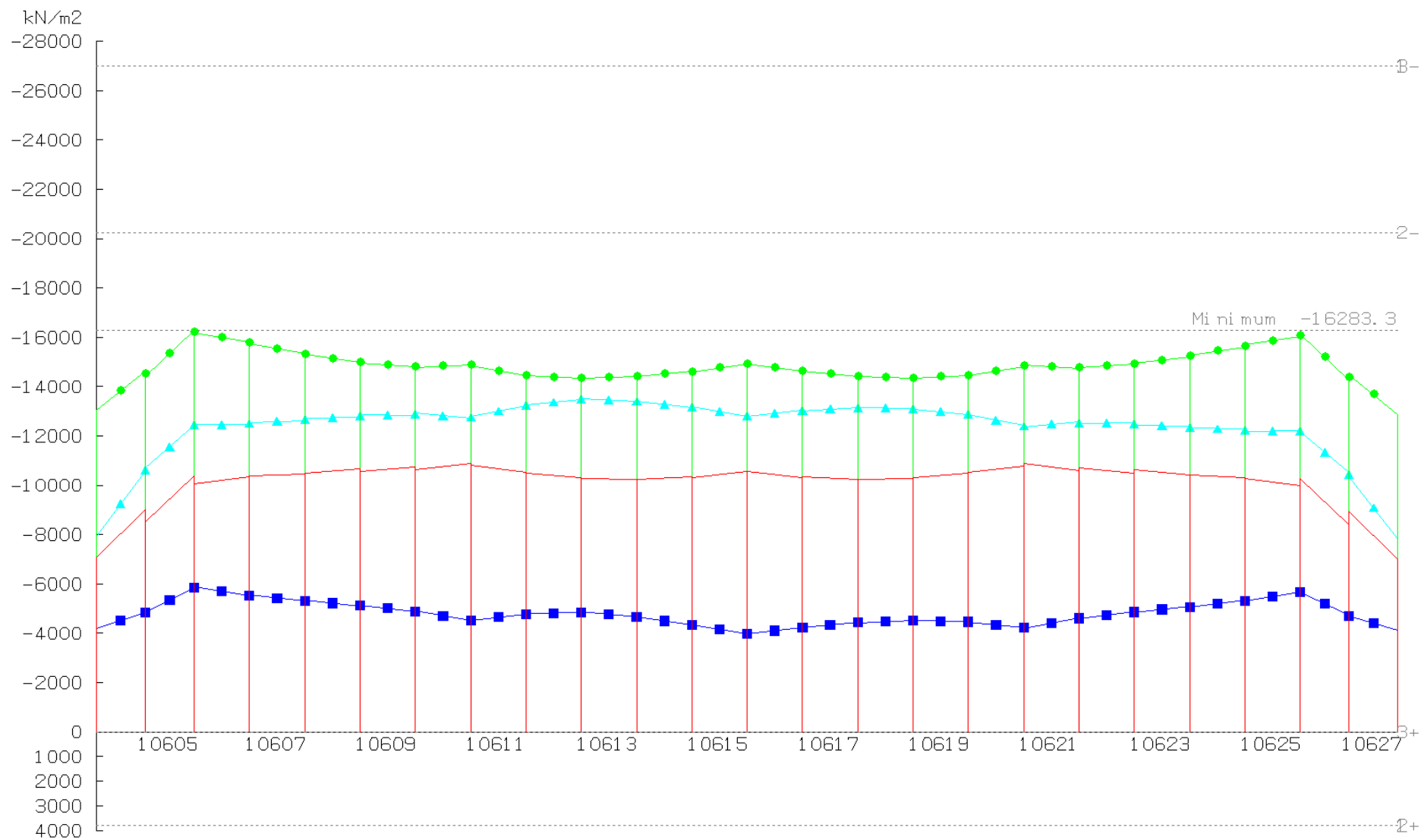
RmSet: 03-Gird5, Stage: A3-SLS-qu-perm

(DefaultSchedule) /A3-SLS-qu-perm-G5

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

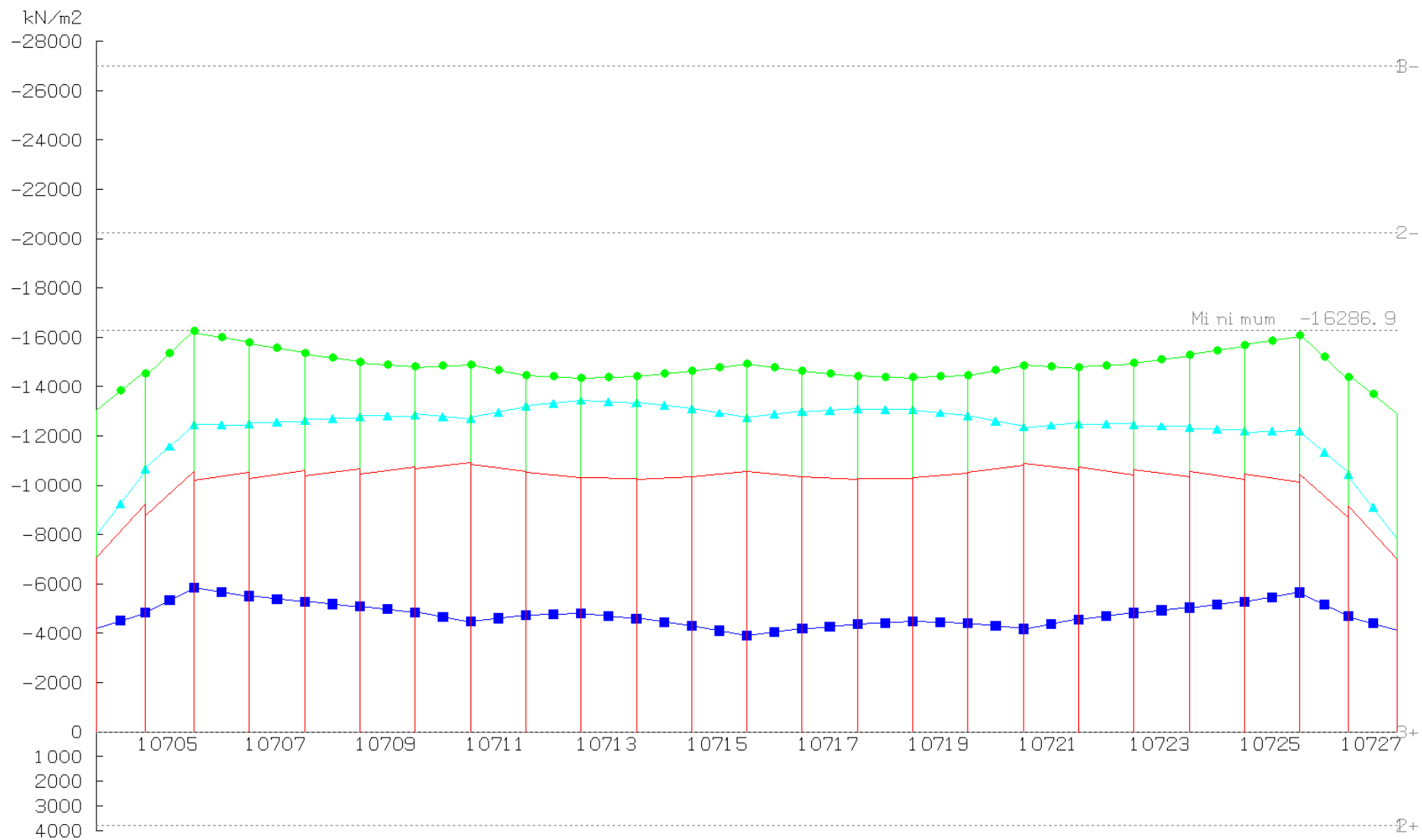
RmSet: 03-Gird6, Stage: A3-SLS-qu-perm

(DefaultSchedule)/A3-SLS-qu-perm-G6

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-qu-perm. sup
Max
Stress2: S2-T
(-10907 , -6982)

SLS-qu-perm. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16287 , -12883)

SLS-qu-perm. sup
Max
Stress2: S2-B
(-5850 , -3912)

SLS-qu-perm. sup
Min
Stress2: S2-B
(-13450 , -7829)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

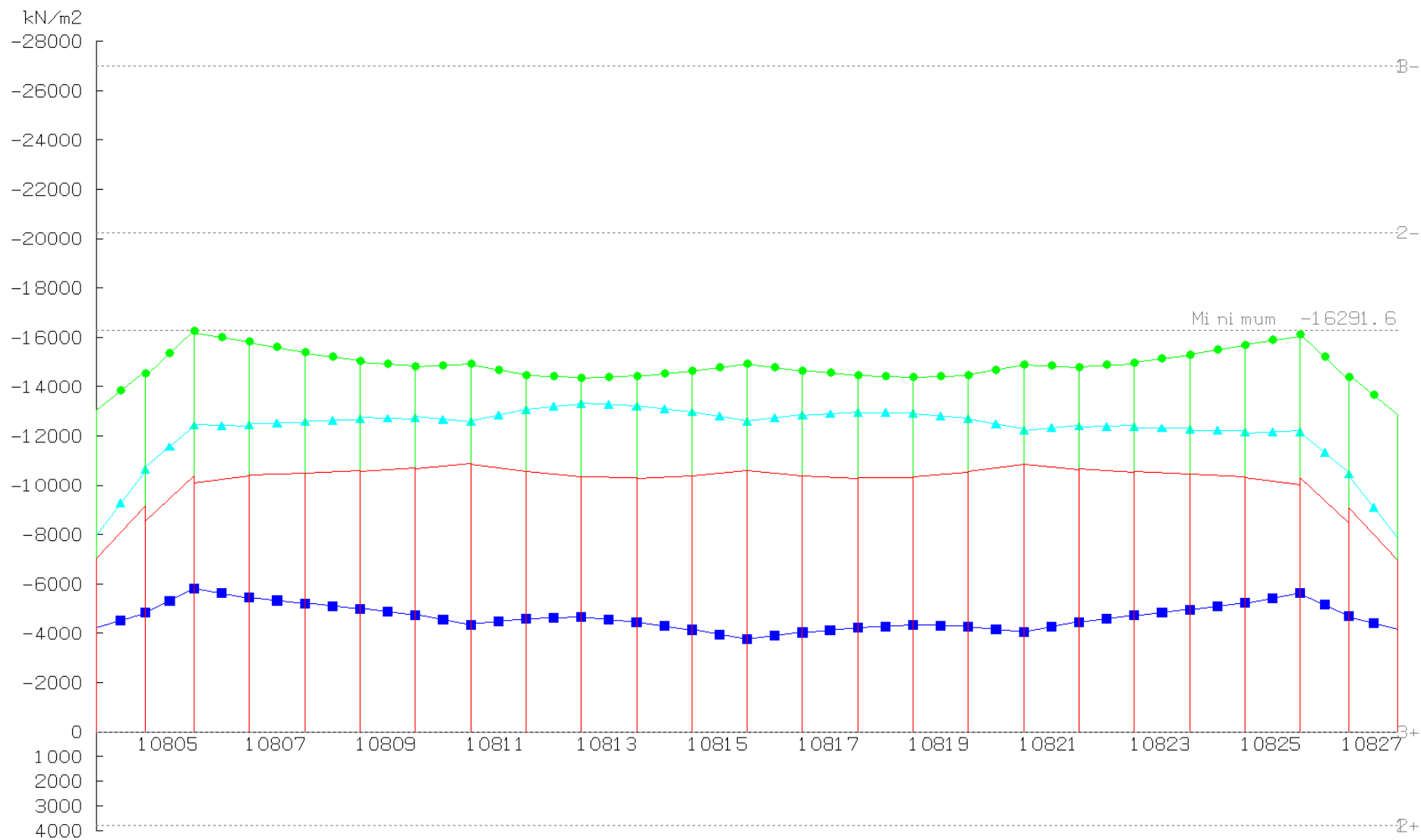
RmSet: 03-Gird7, Stage: A3-SLS-qu-perm

(DefaultSchedule)/A3-SLS-qu-perm-G7

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

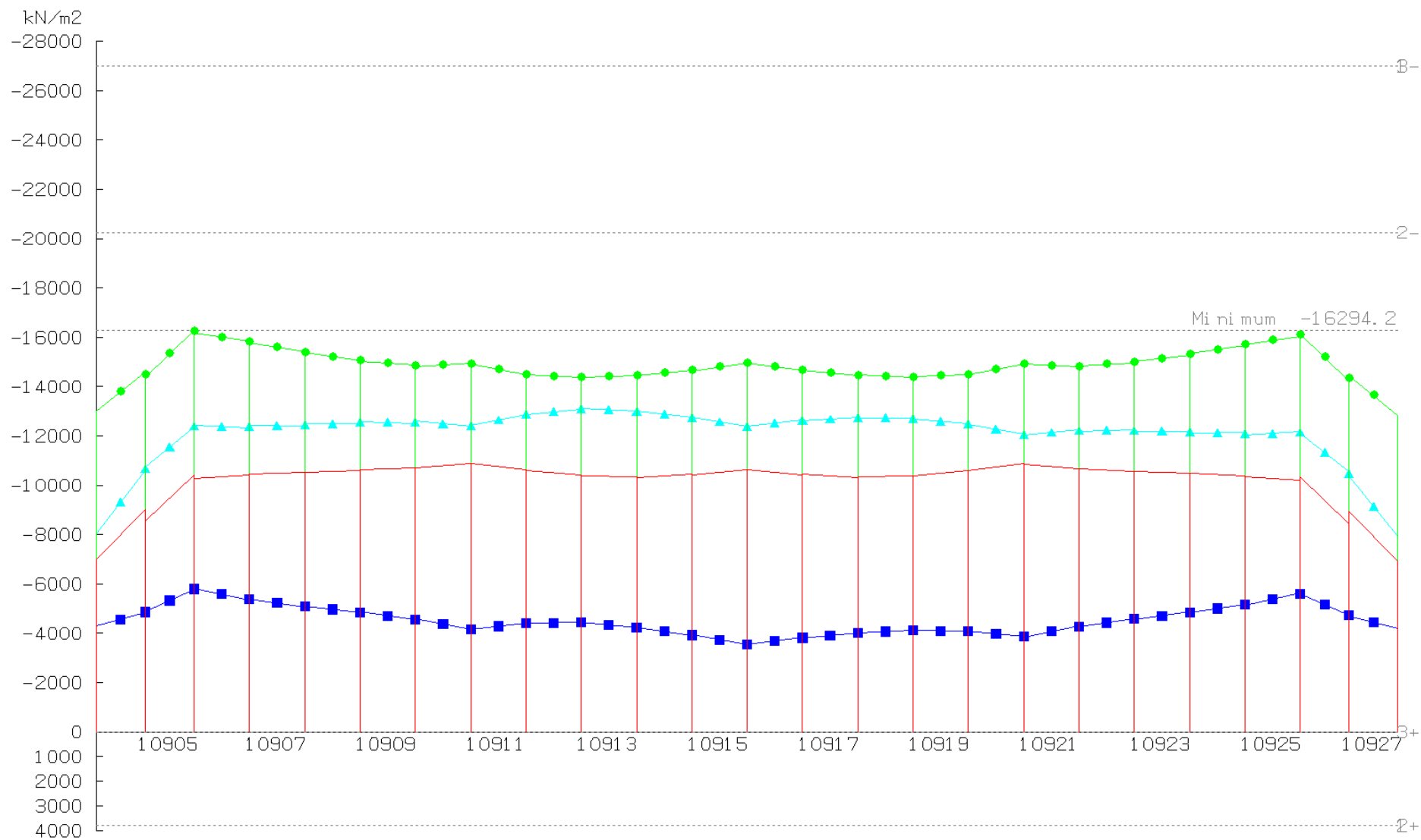
RmSet: 03-Gird8, Stage: A3-SLS-qu-perm

(DefaultSchedule) /A3-SLS-qu-perm-G8

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

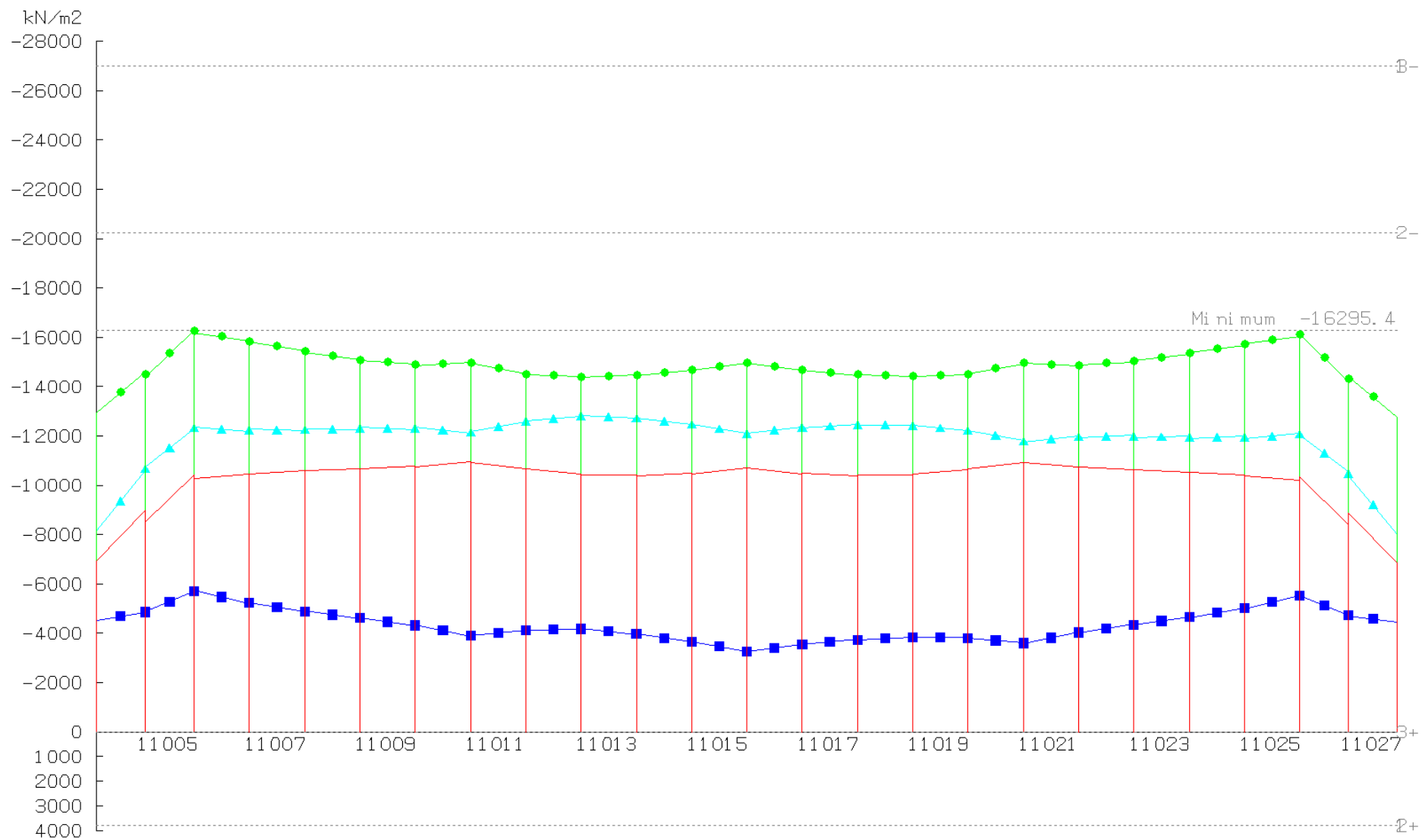
RmSet: 03-Gird9, Stage: A3-SLS-qu-perm

(DefaultSchedule)/A3-SLS-qu-perm-G9

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

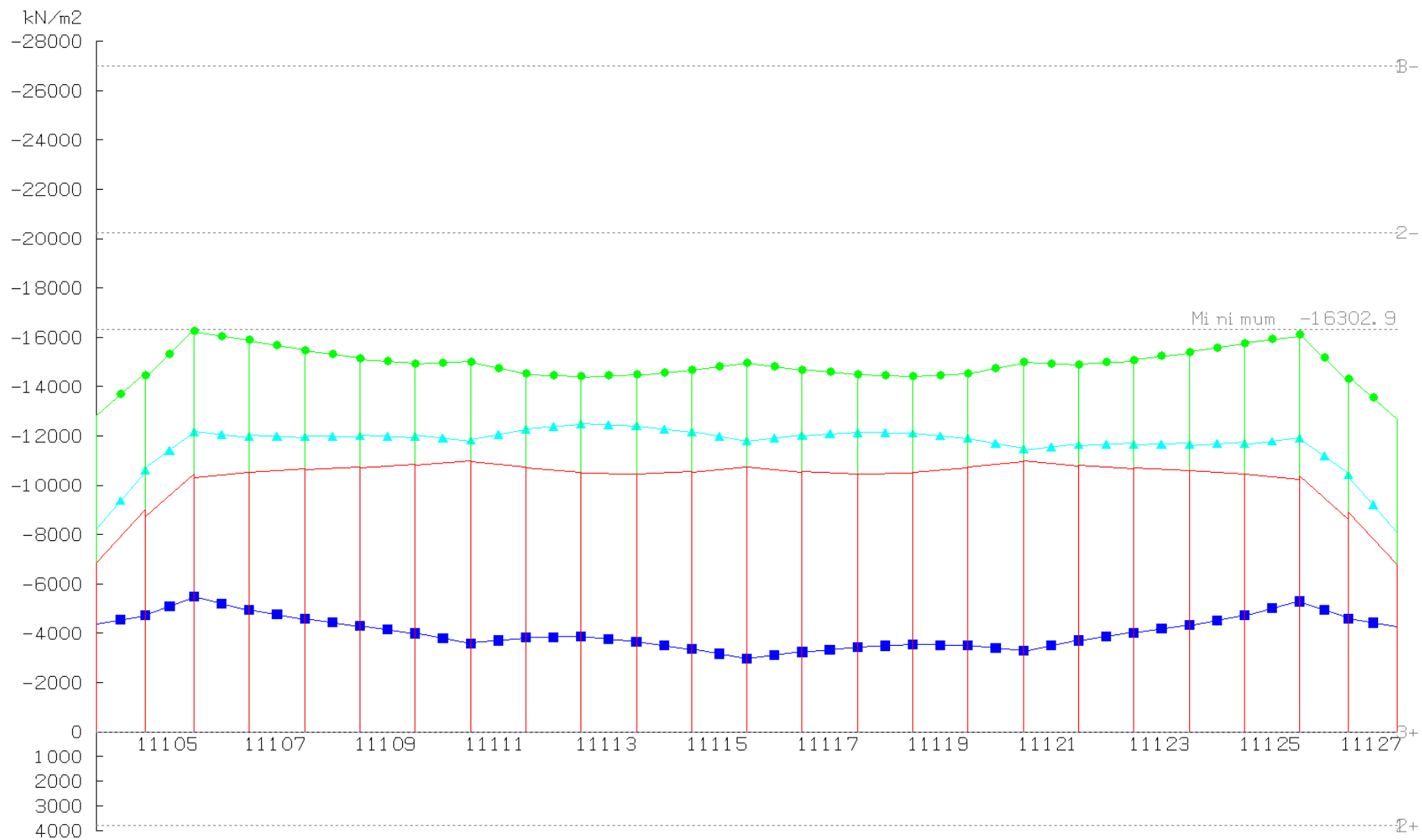
RmSet: 03-Gird10, Stage: A3-SLS-qu-perm

(DefaultSchedule) /A3-SLS-qu-perm-G10

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

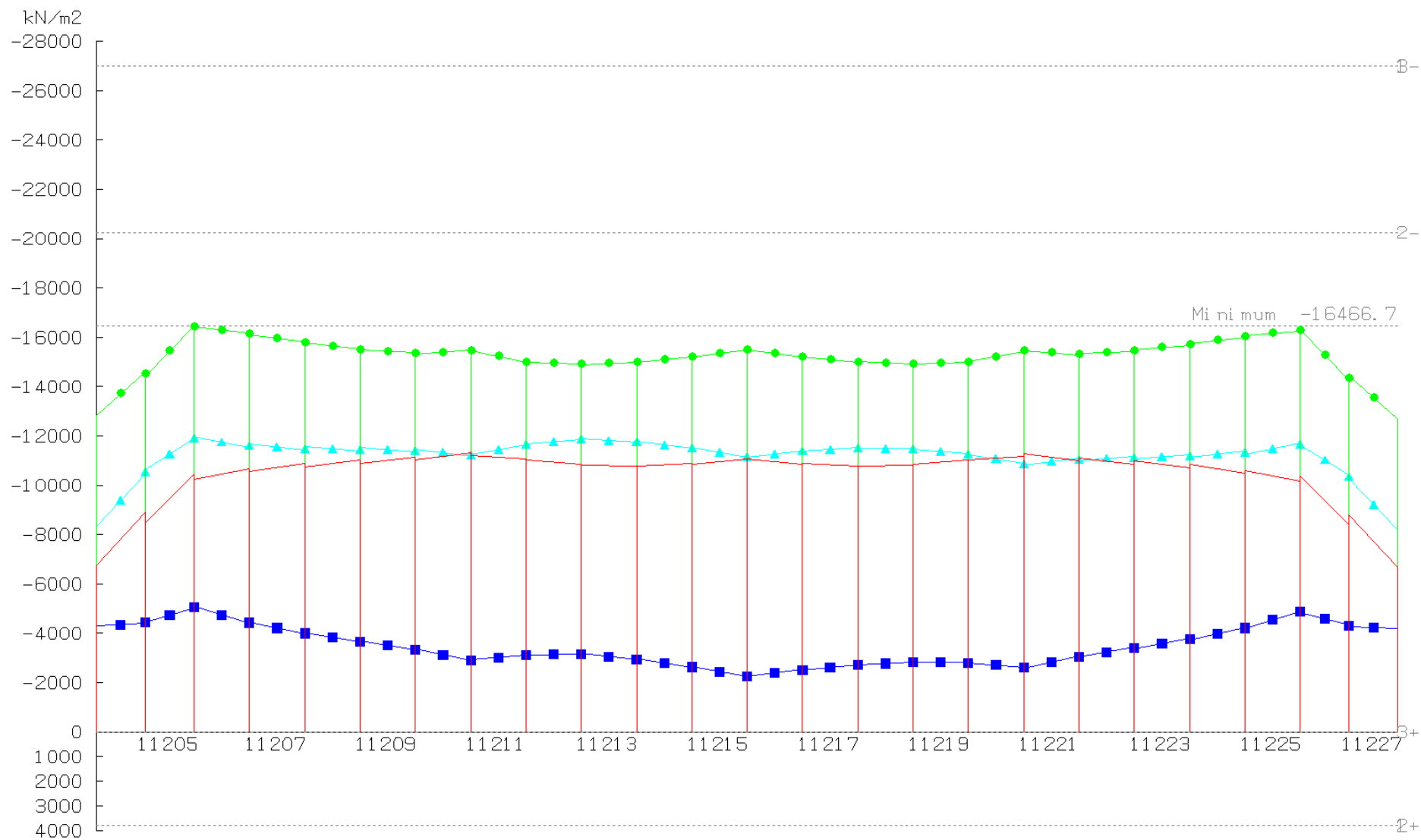
RmSet: 03-Gird11, Stage: A3-SLS-qu-perm

(DefaultSchedule) /A3-SLS-qu-perm-G11

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-qu-perm. sup
Max
Stress2: S2-T
(-11310 , -6680)

SLS-qu-perm. sup
Min
Stress2: S2-T
(-16467 , -12673)

SLS-qu-perm. sup
Max
Stress2: S2-B
(-5080 , -2252)

SLS-qu-perm. sup
Min
Stress2: S2-B
(-11960 , -8190)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

RmSet: 03-Gird12, Stage: A3-SLS-qu-perm

(DefaultSchedule) /A3-SLS-qu-perm-G12

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0

4.4.2.5. Контрола замора

Fatigue limit state

ЛЕГЕНДА /LEGEND:

Stress2:S2-B(max/min) - максимални и минимални напони у доњем влакну /
Maximum and minimum values at bottom fiber

$$\sigma_{c-max}/f_{cd,fat} < 0.5 + 0.45 * \sigma_{c-min}/f_{cd,fat}$$

Сумирани приказ комбинација које улазе у анвелопу за проверу замора /

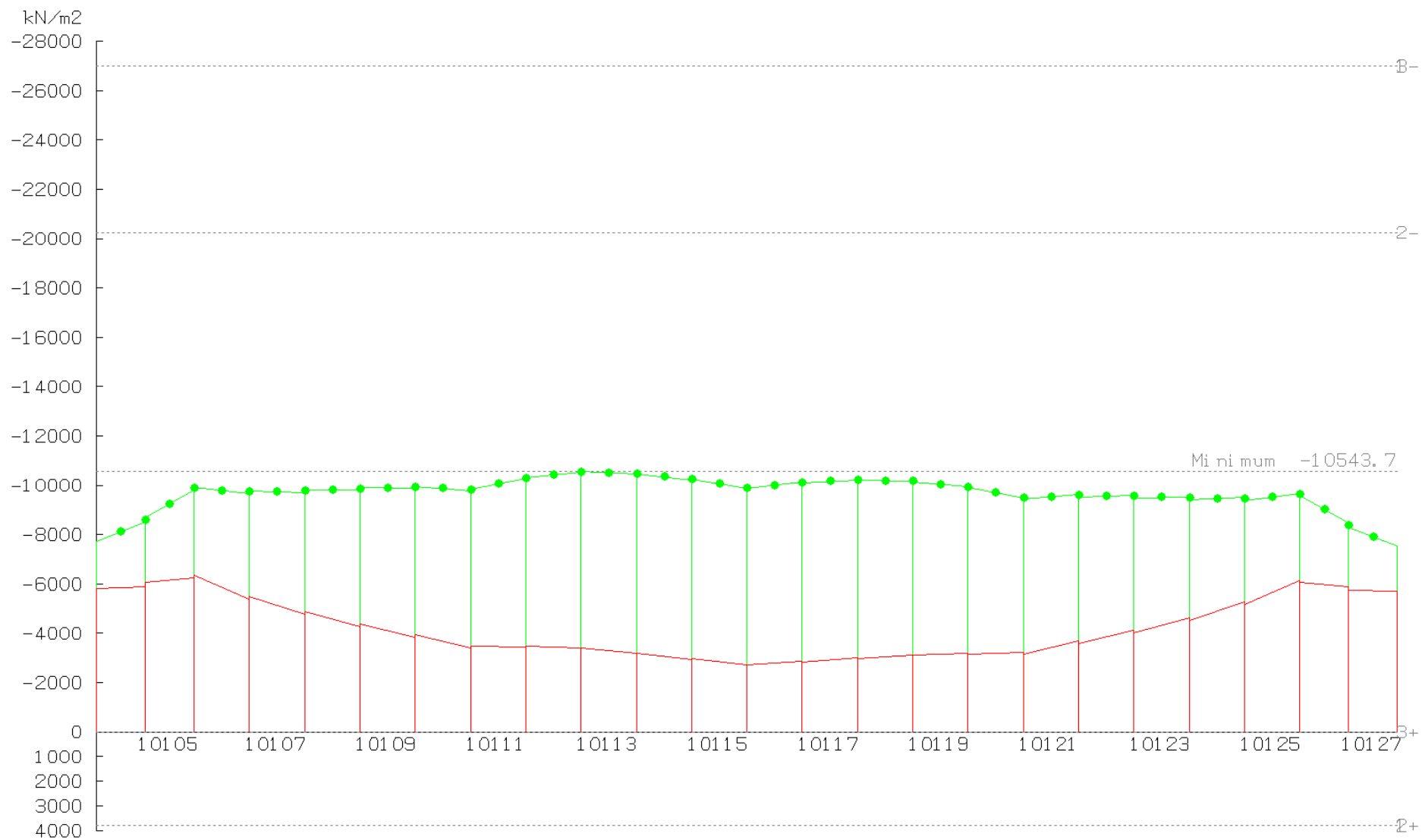
Fatigue check:

rule	Load Case	Fatigue	
		Comb 37	Comb 38
		resistance	
Add	Self weight	1/1	1/1
Add	Presstresing	0.90/1.10	0.90/1.10
Add	SDL	1/1	1/1
Add	CS	1	1
Add	CSinf		1
And	Csinf		
And	LM1-TS		
And	LM1-UDL		
And	Pedestrian Load		
And	Traction and breaking		
And	Centrifugal forces		
And	FLM3	1	1
And	Wind without traffic		
And	Wind with traffic		
And	Thermal		

Ознаке/Legend:

Rule –

правило додавања оптерећења, безусловно или само за повољно дејство. Скупљање и течење се узима у оба случаја, као безусловно и као повољно дејство. Безусловно је са rule-add, повољно је са rule-and. / rule for adding loads into combinations, unconditionally or only favourable case. Creep and shrinkage is taken double, one combination is with unconditional case and other only for favourable effect.



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

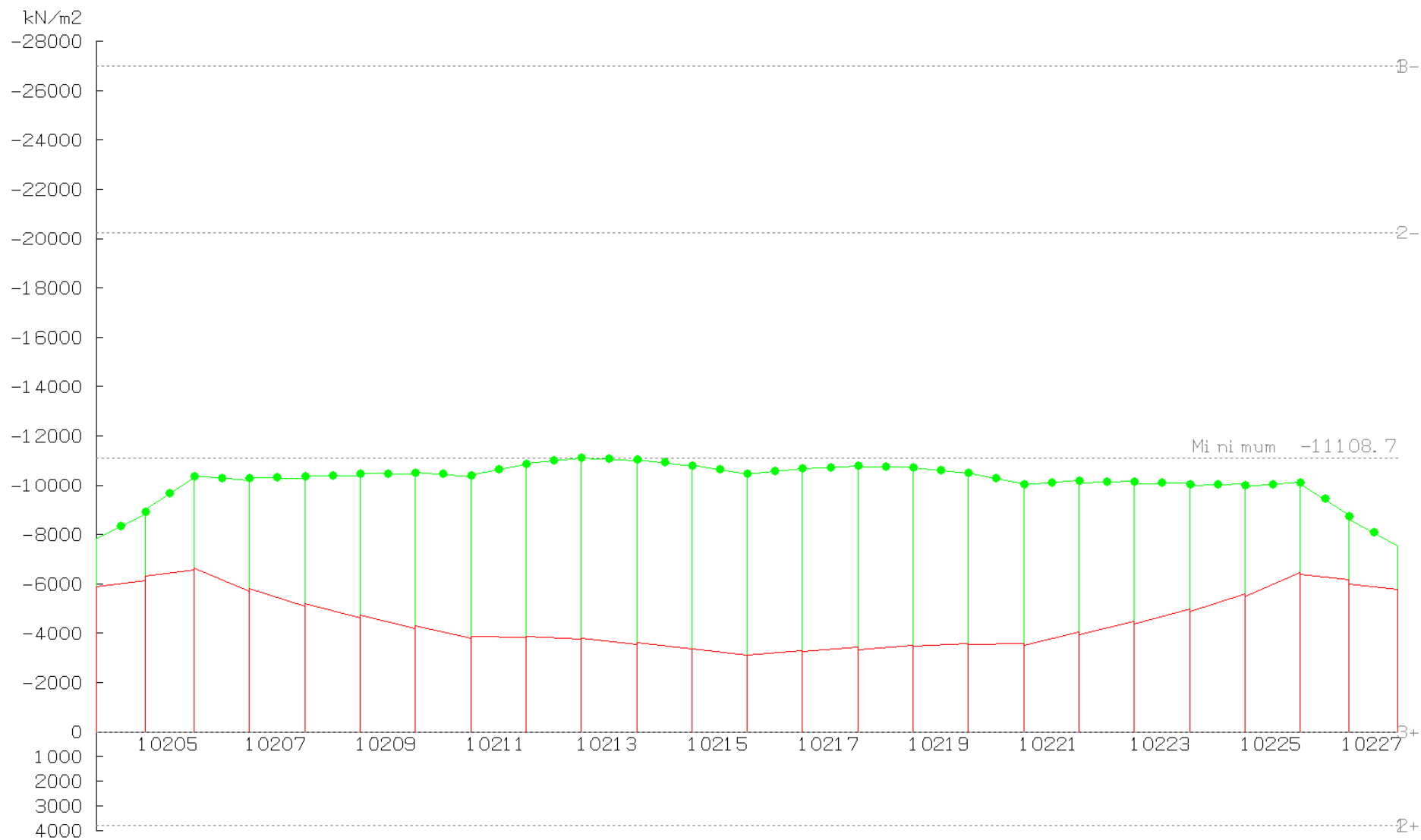
RmSet: 04-Gird1-comb38, Stage: A4-Fatigue

(DefaultSchedule) /A4-fatigue-G1-38

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

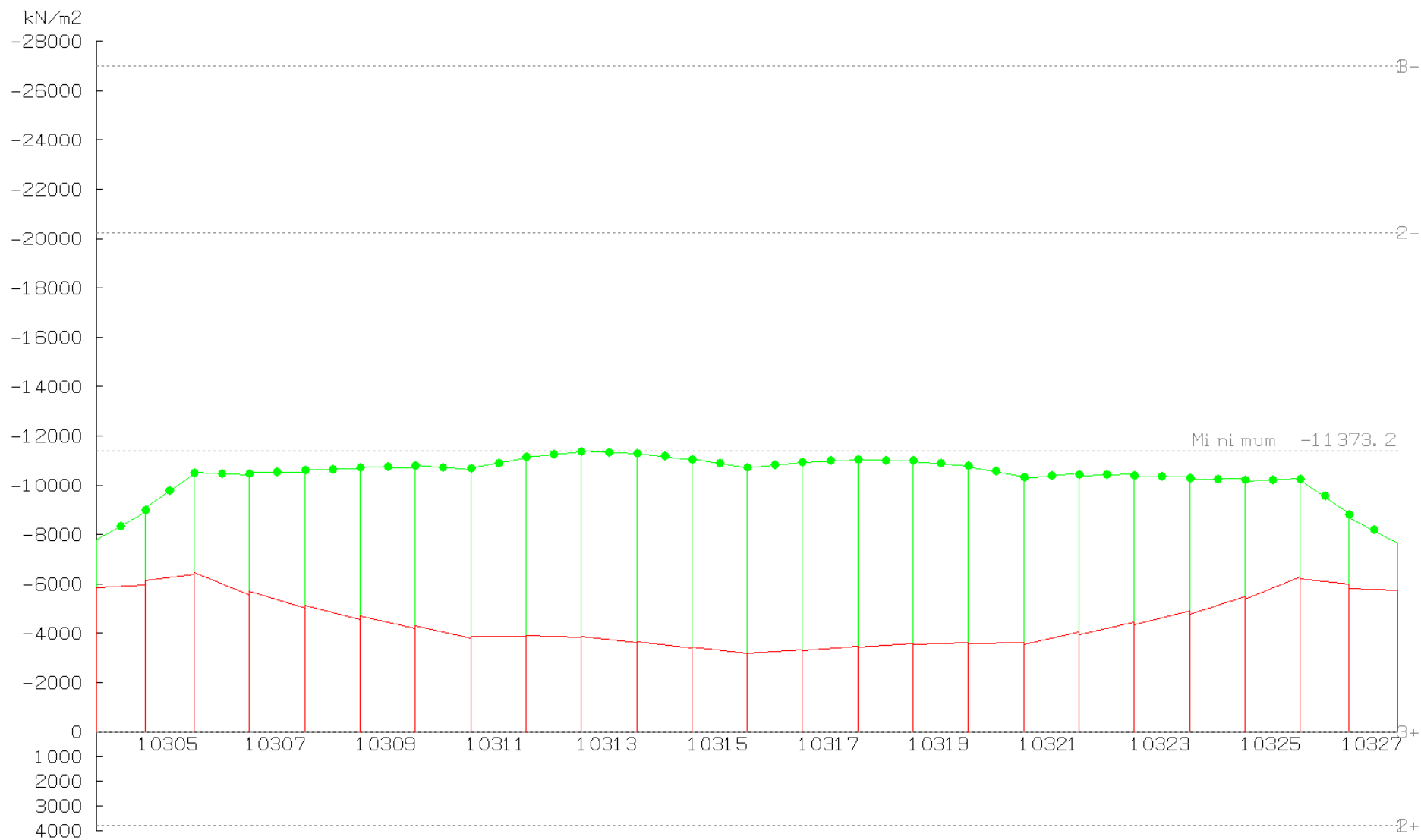
RmSet: 04-Gird2-comb38, Stage: A4-Fatigue

(DefaultSchedule) /A4-fatigue-G2-38

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

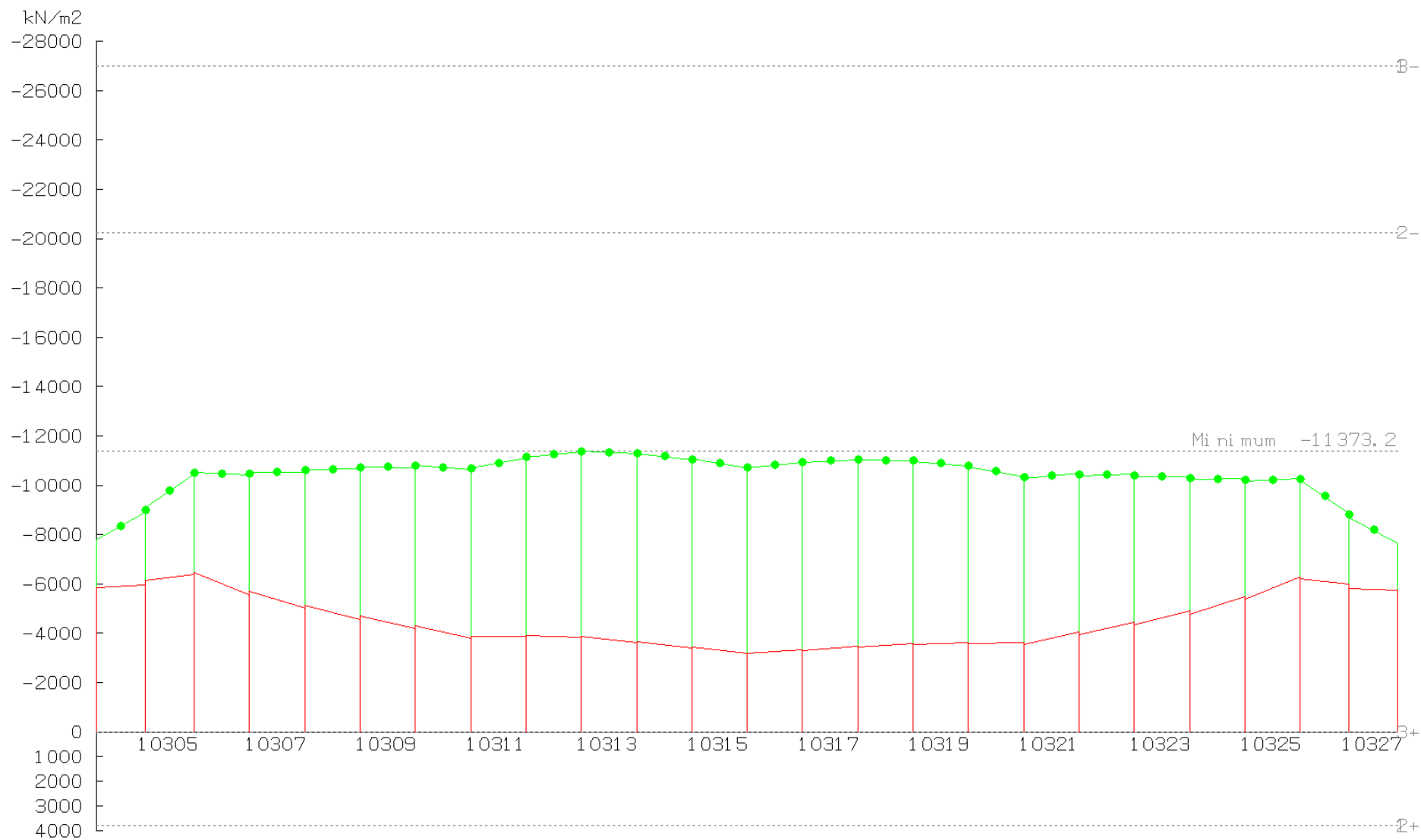
RmSet: 04-Gird3-comb38, Stage: A4-Fatigue

(DefaultSchedule) /A4-fatigue-G3-38

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



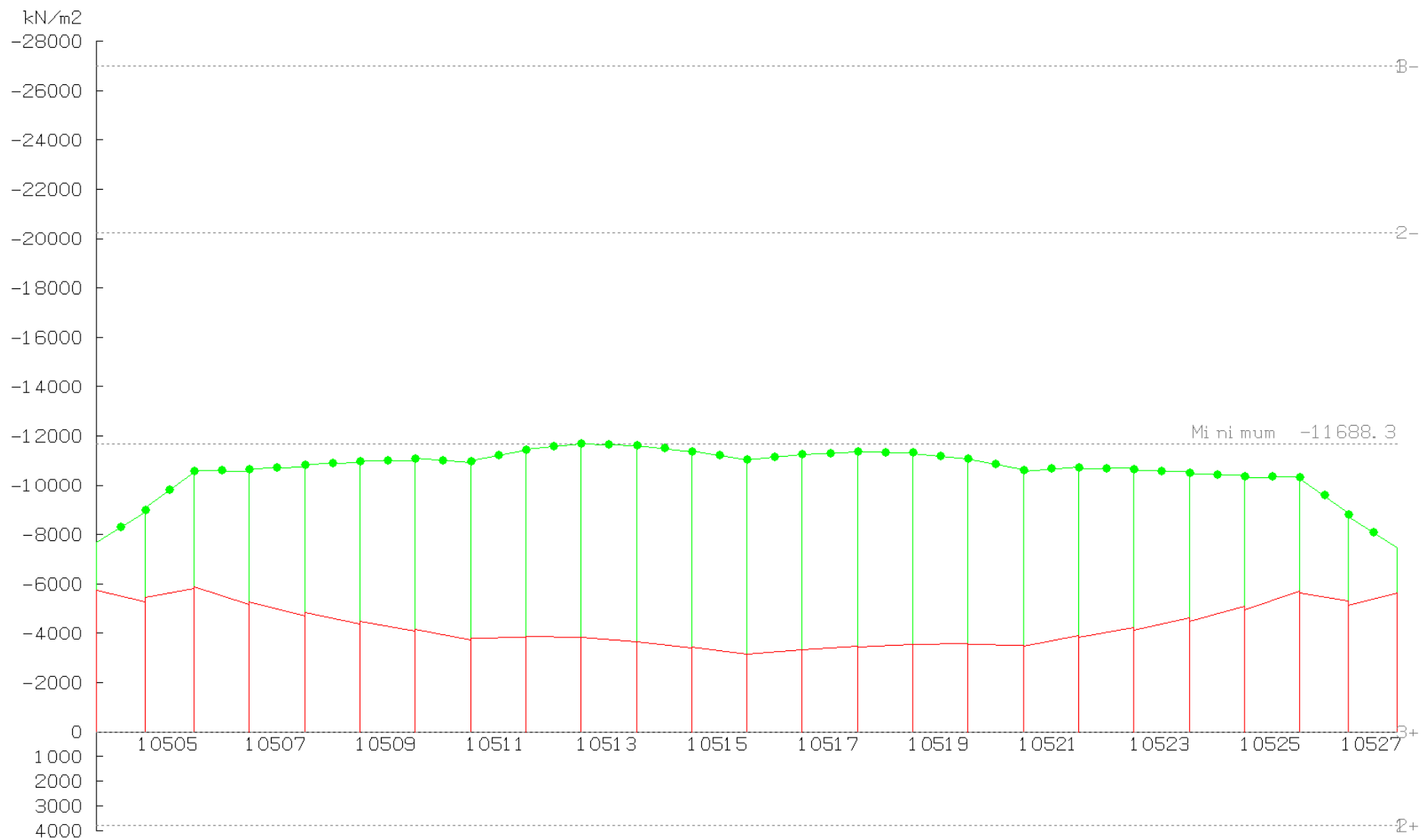
Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

RmSet: 04-Gird3-comb38, Stage: A4-Fatigue

(DefaultSchedule) /A4-fatigue-G4-38

19/07/2021
11:40



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

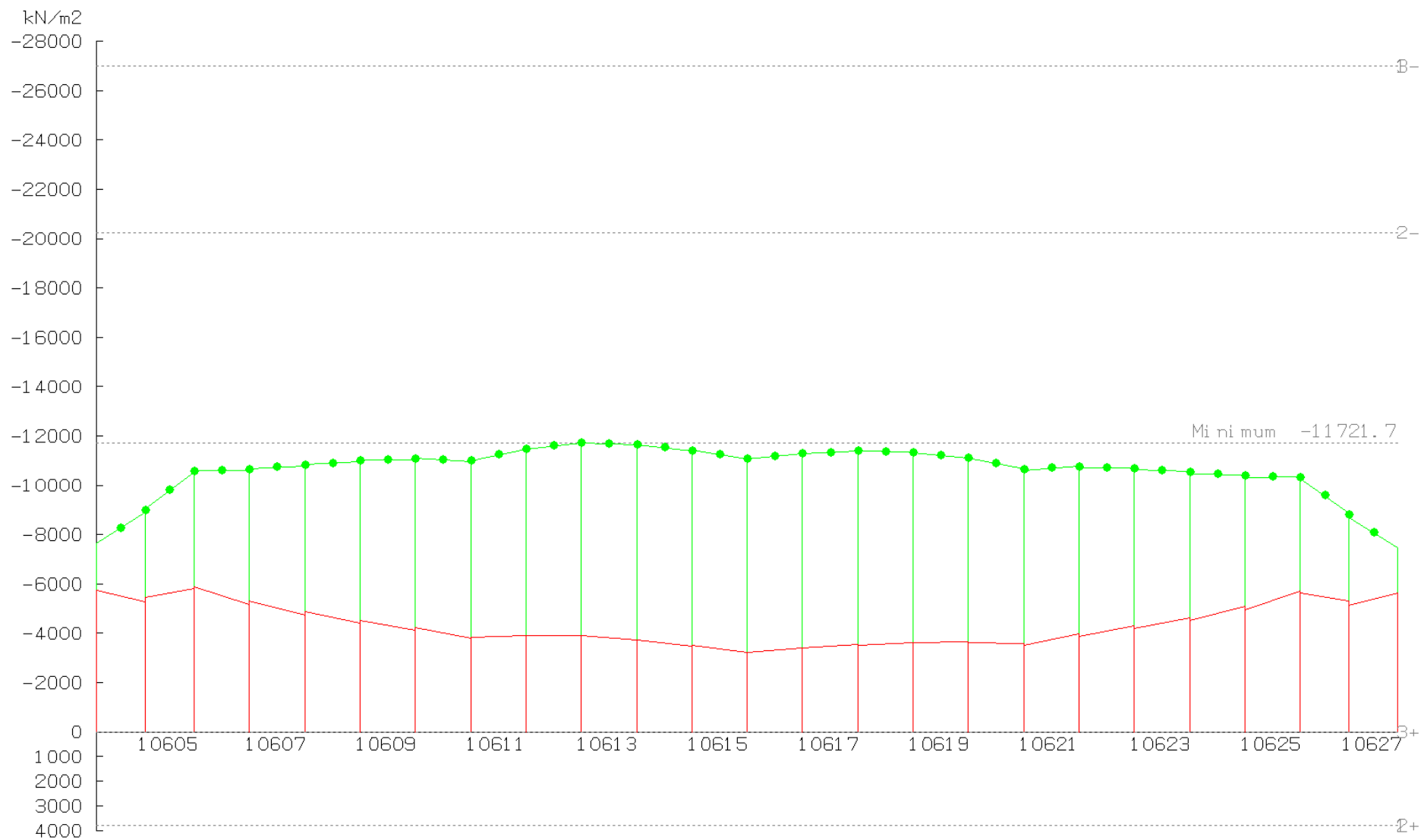
RmSet: 04-Gird5-comb38, Stage: A4-Fatigue

(DefaultSchedule) /A4-fatigue-G5-38

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

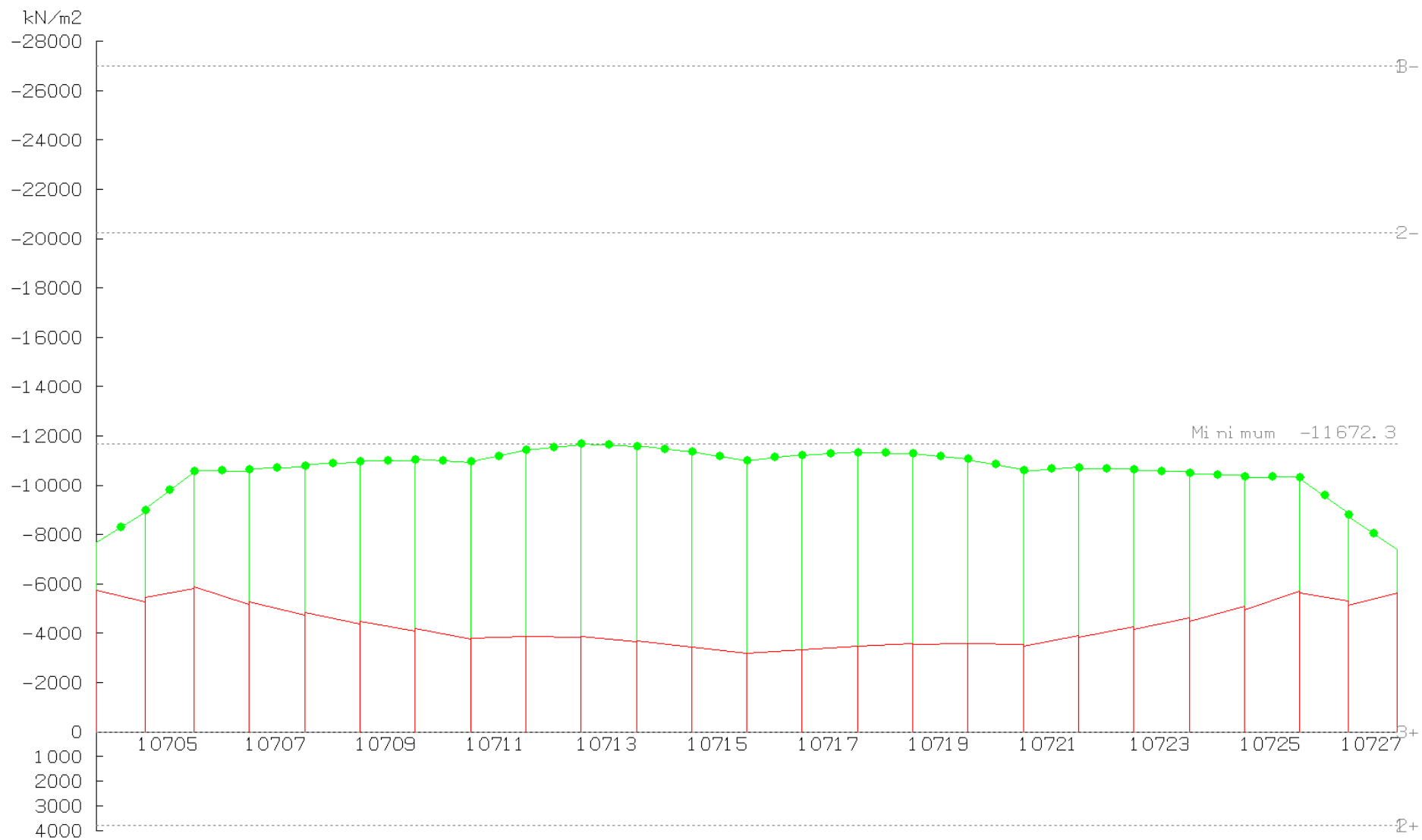
RmSet: 04-Gird6-comb38, Stage: A4-Fatigue

(DefaultSchedule) /A4-fatigue-G6-38

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

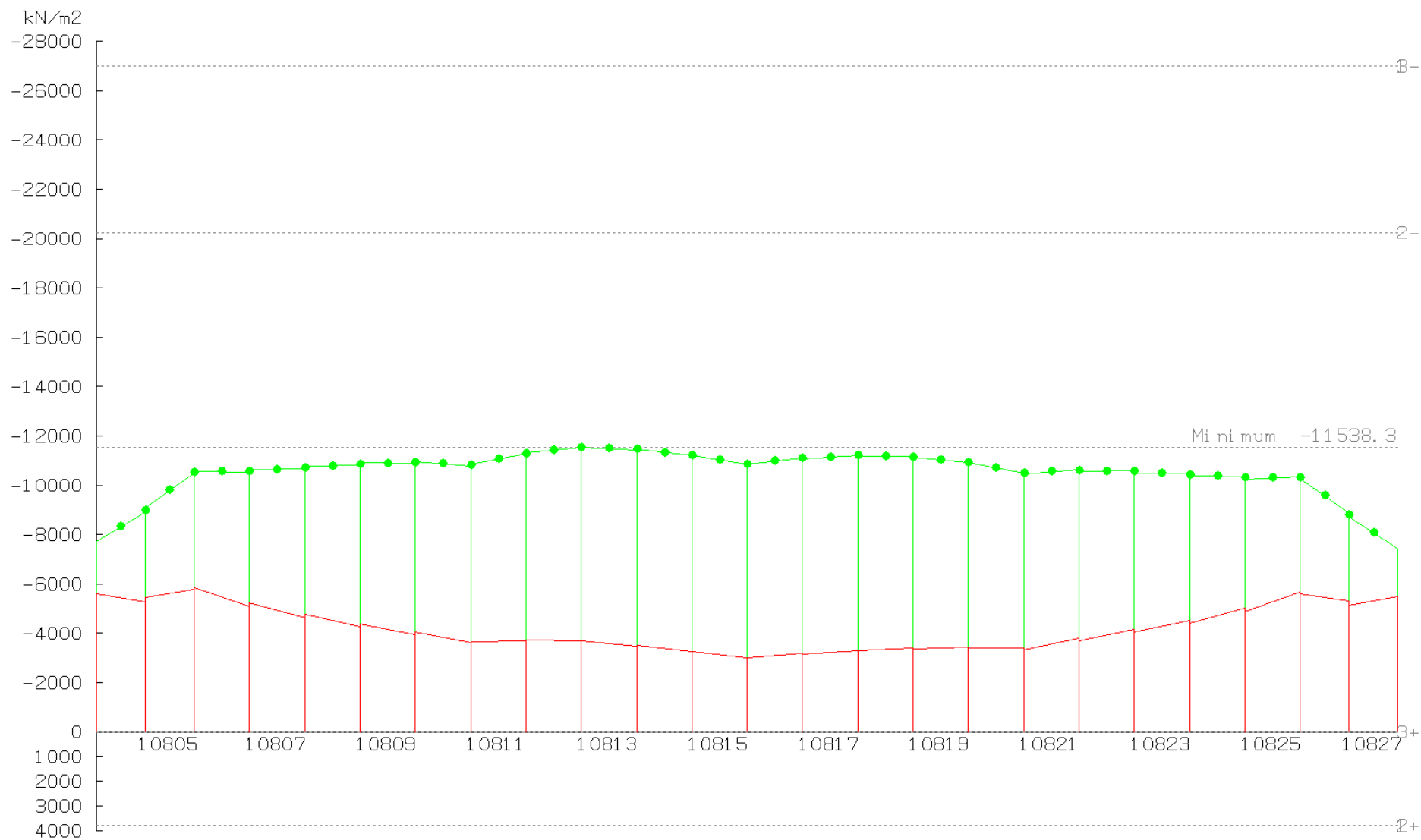
RmSet: 04-Gird7-comb38, Stage: A4-Fatigue

(DefaultSchedule) /A4-fatigue-G7-38

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Comb38. sup
Max
Stress2: S2-B
(-5864 , -3007)

Comb38. sup
Min
Stress2: S2-B
(-11538 , -7422)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

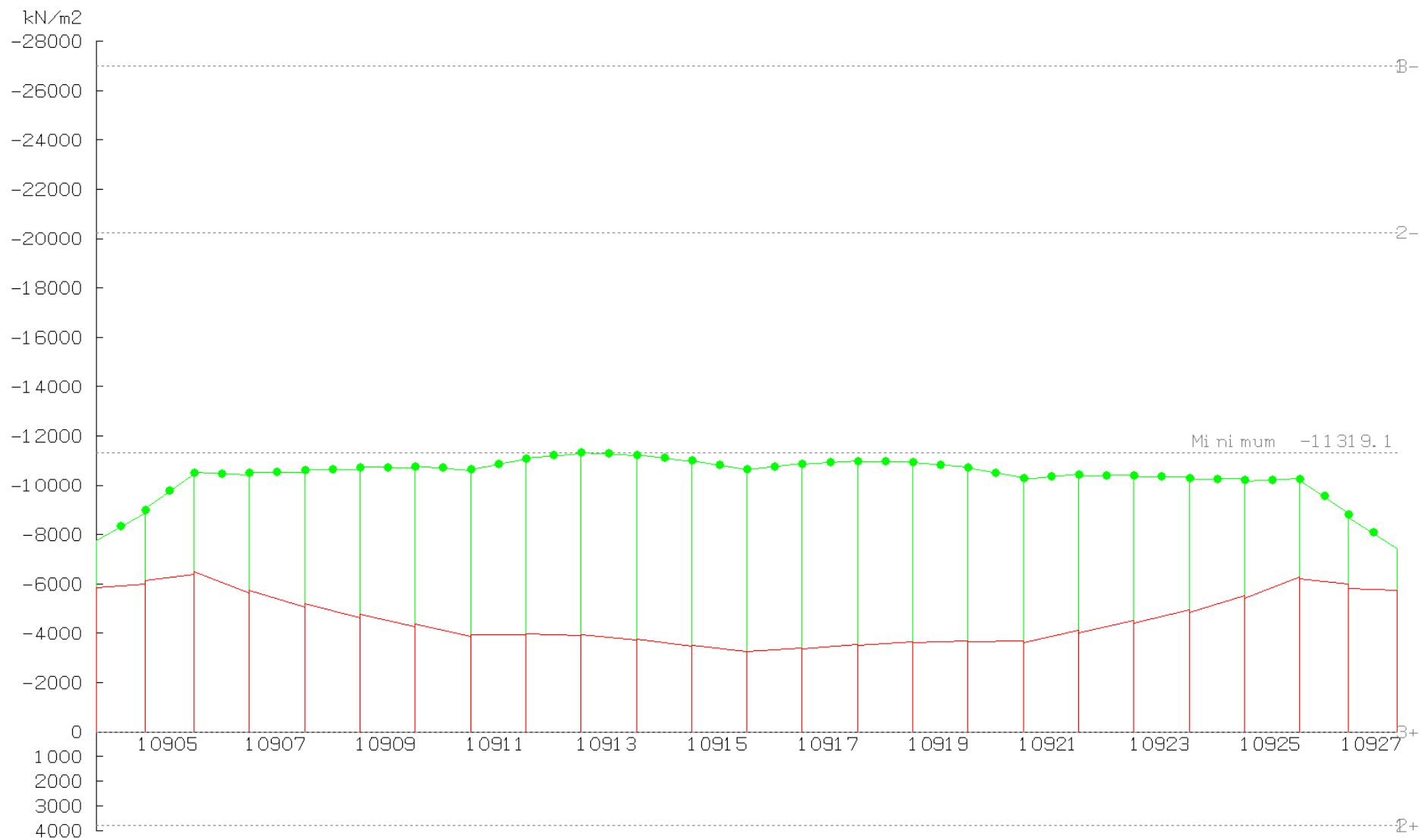
RmSet: 04-Gird8-comb38, Stage: A4-Fatigue

(DefaultSchedule) /A4-fatigue-G8-38

19/07/2021
11: 40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Comb38. sup
Max
Stress2: S2-B
(-6480 , -3242)

Comb38. sup
Min
Stress2: S2-B
(-11319 , -7426)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

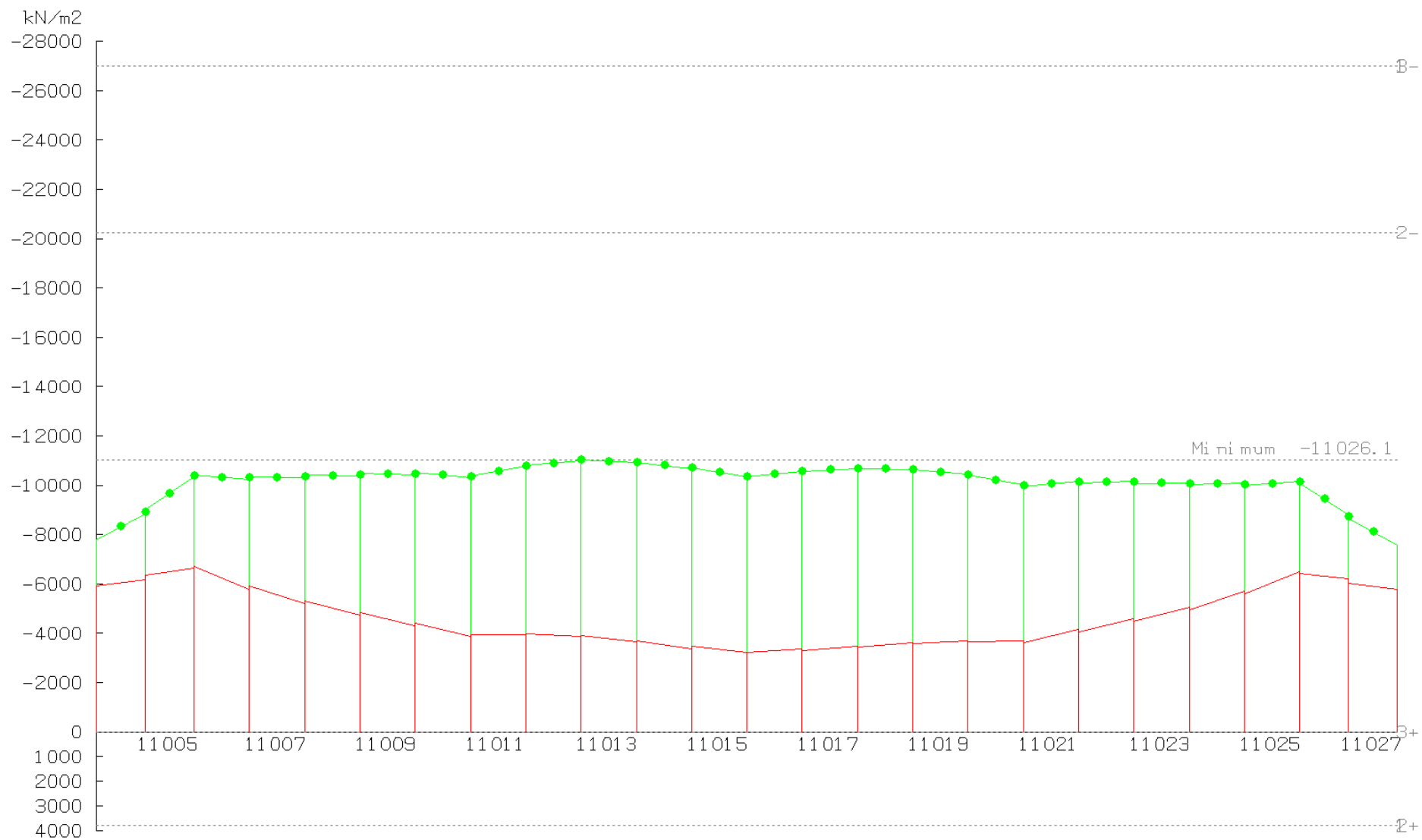
RmSet: 04-Gird9-comb38, Stage: A4-Fatigue

(DefaultSchedule) /A4-fatigue-G9-38

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

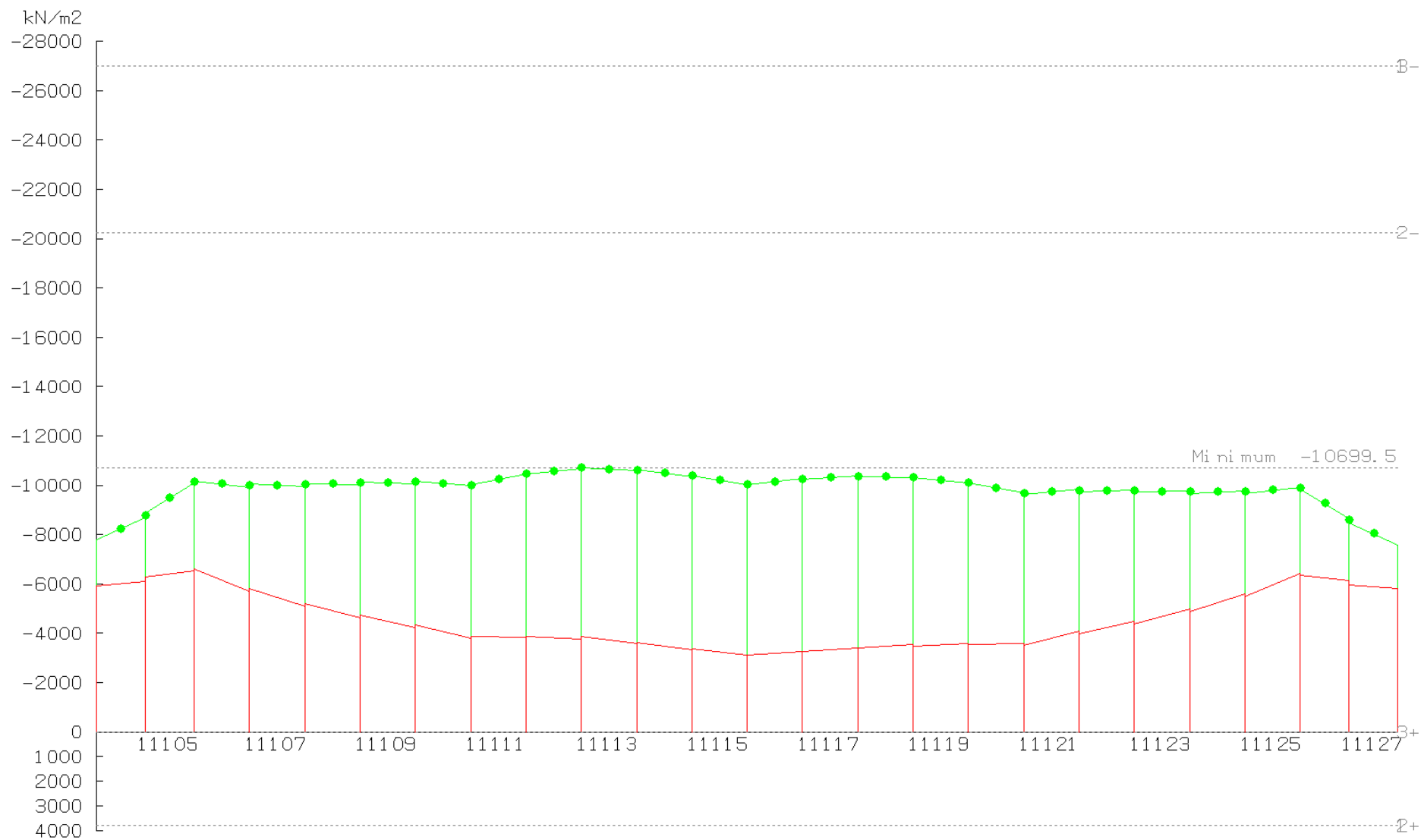
RmSet: 04-Gird10-comb38, Stage: A4-Fatigue

(DefaultSchedule)/A4-fatigue-G10-38

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0

19/07/2021
11:40



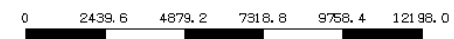
Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

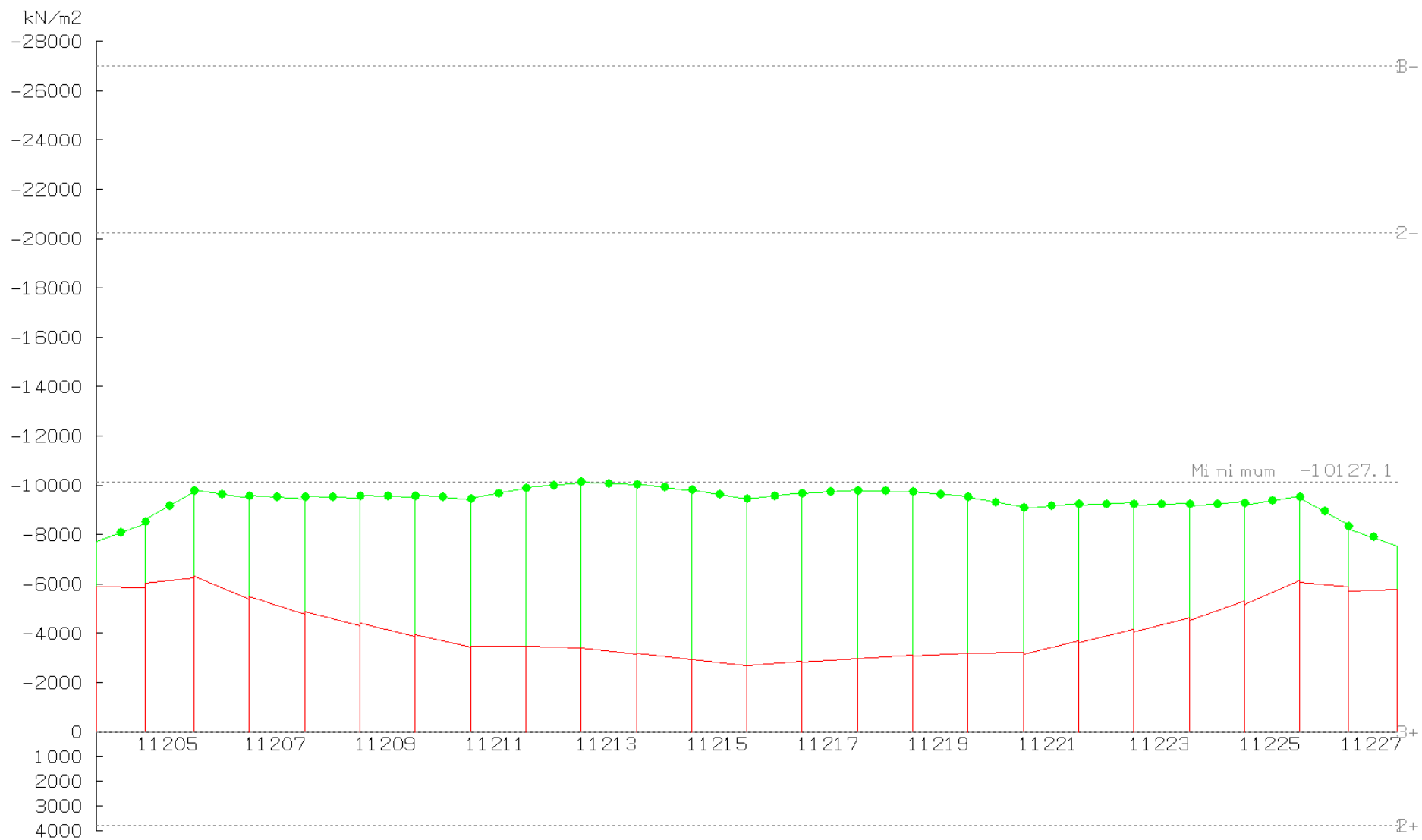
RmSet: 04-Gird11-comb38, Stage: A4-Fatigue

(DefaultSchedule)/A4-fatigue-G11-38

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²



19/07/2021
11:40



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

RmSet: 04-Gird12-comb38, Stage: A4-Fatigue

(DefaultSchedule)/A4-fatigue-G12-38

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0

19/07/2021
11:40

Верификација чврстоће на замор при притиску бетона је извршена ако је испуњен следећи услов:/

Fatigue check is satisfied if the following equation states:

$$\frac{\sigma_{c,max}}{f_{cd,fat}} \leq 0.5 + 0.45 \cdot \frac{\sigma_{c,min}}{f_{cd,fat}} \leq 0.9 \text{ za } f_{ck} \leq 50 \text{ MPa}$$

$\sigma_{c,max}$ – највећи напон притиска у неком влакну пресека за честу комбинацију оптерећења са возилом LM3 (притисак је позитиван)/maximum concrete compressive stress under combination with LM3 load

$\sigma_{c,min}$ – најмањи напон притиска у истом влакну пресека у којем се појављује $\sigma_{c,max}$ / minimum concrete compressive stress in same fiber

$\beta_{cc}(t_0)$ – коефицијент за чврстоћу бетона при првом оптерећењу /coefficient for concrete strength when the first load is applied

$$\beta_{cc}(t_0) = \exp\left\{s \cdot \left[1 - \left(\frac{28}{t}\right)^{1/2}\right]\right\}$$

Где су /Where:

s – коефицијент који зависи од типа цемента /type of cement

t – старост бетона, у данима /concrete age in days

$f_{cd,fat}$ – прорачунска чврстоћа при замору бетона /design concrete strength for fatigue load

$$f_{cd,fat} = k_1 \cdot \beta_{cc}(t_0) \cdot f_{cd} \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right)$$

k1=	0.85
fck=	45.00 MPa
t=	365.00 days
s=	0.25
αcc=	0.85
βcc(t0)=	1.20 MPa
fcd= αcc x fck, cyl/γc =	25.50 MPa
fcd,fat=	21.29 MPa

Girder	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
abs(σc)-max(MPa)	11.44	11.93	12.23	12.46	12.60	12.63	12.57	12.41	12.16	11.84	11.48	10.97
abs(σc)-min(MPa)	4.15	4.46	4.37	4.13	4.38	4.46	4.40	4.19	4.62	5.19	5.09	4.46
$\sigma_{c,max}/f_{cd,fat}$	0.54	0.56	0.57	0.58	0.59	0.59	0.59	0.58	0.57	0.56	0.54	0.52
$0.5+0.45 \cdot \sigma_{c,min}/f_{cd,fat}$	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.59	0.60	0.61	0.61	0.59

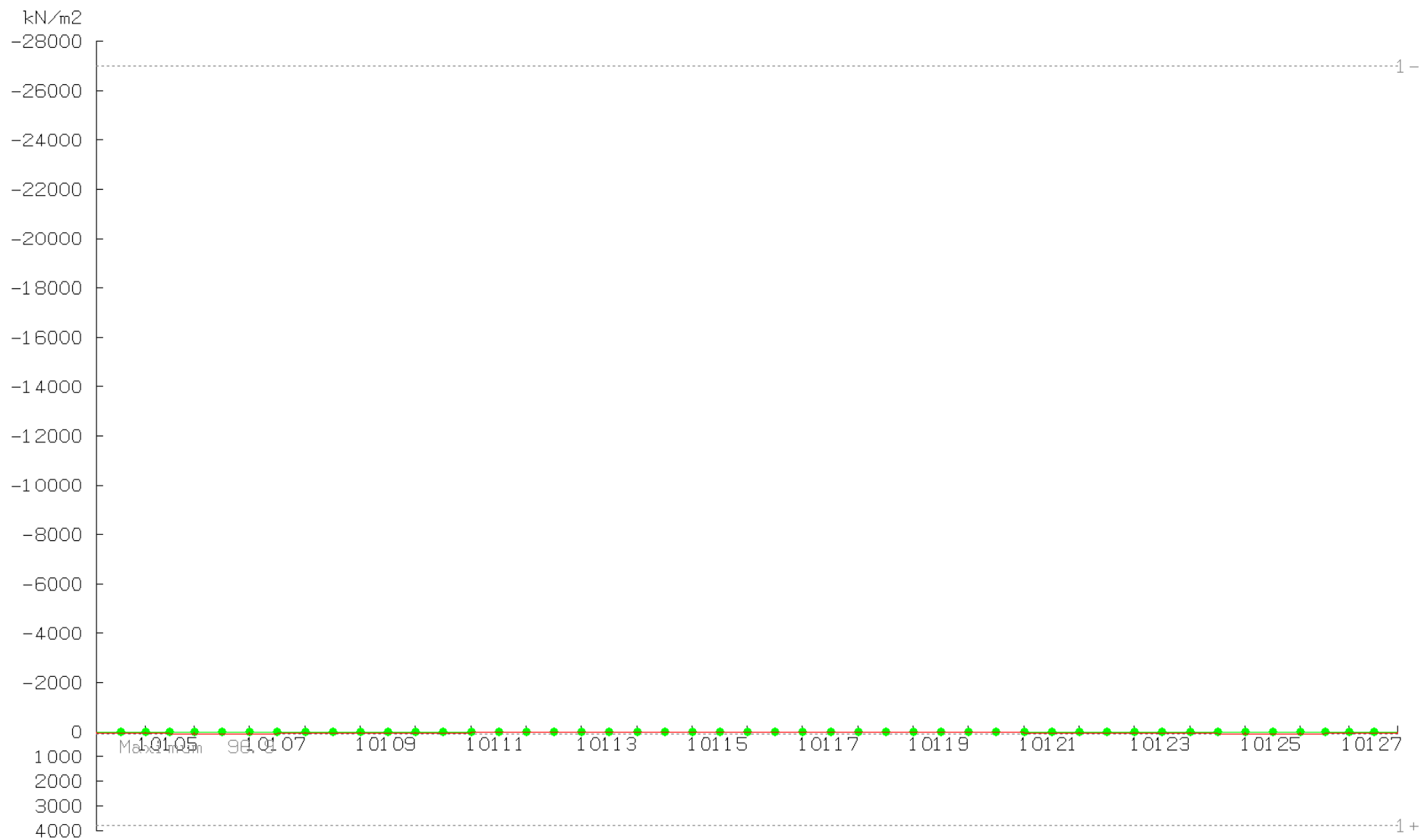
Испуњен је услов контроле замора /Fatigue check is fulfilled.

4.4.2.6. Главни напони

Principle stresses

ЛЕГЕНДА /LEGEND:

Stress2:S2-C*y(max/min) - **максимални и минимални напони у тежишту** /
Maximum and minimum values at section centroid



SLS-charac. sup
Max, sig-I
Stress2: S2-C*y
(7.0 , 96.9)

SLS-charac. sup
Min, sig-I
Stress2: S2-C*y
(0.0 , 6.8)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 1, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

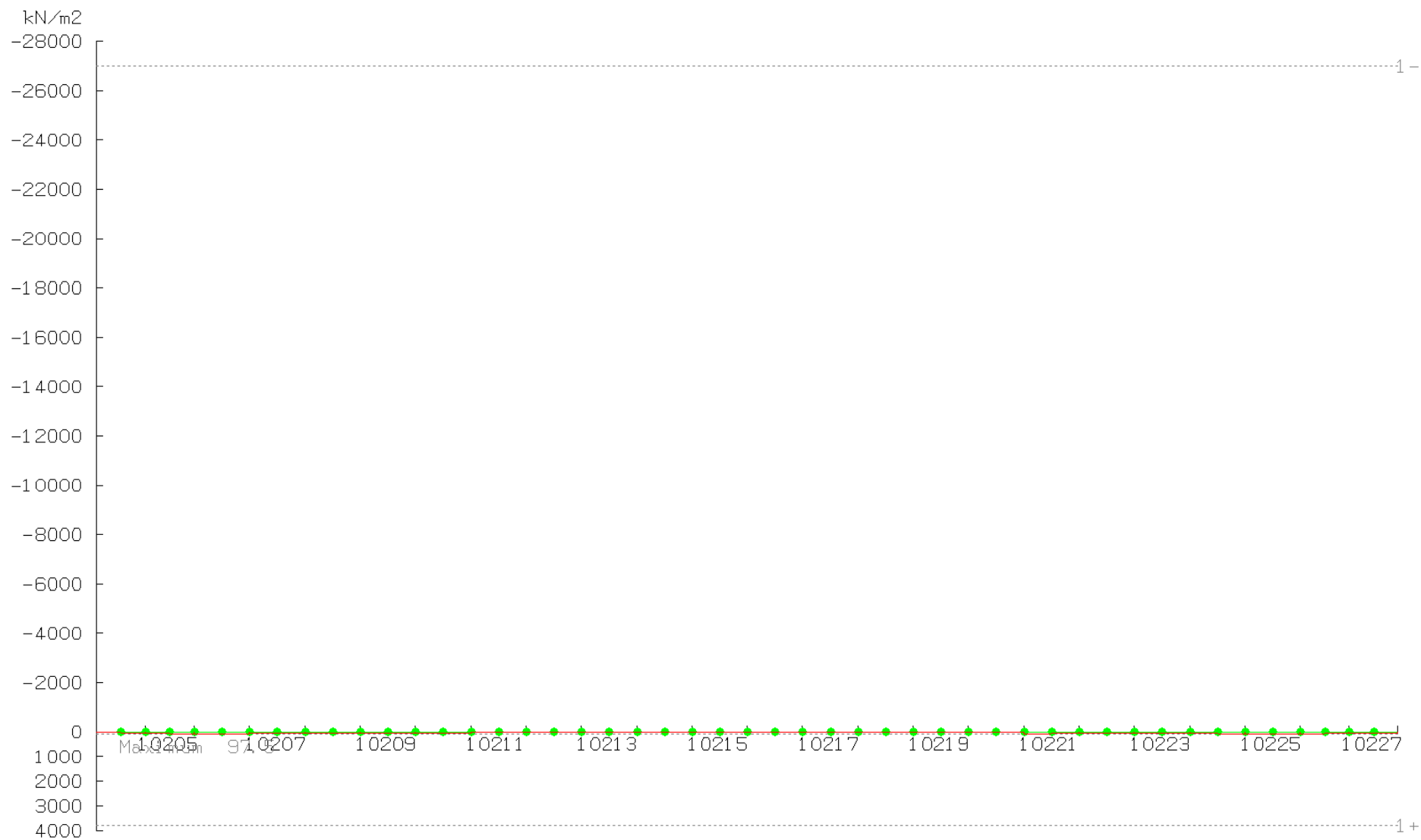
RmSet: 05-G1-Princ, Stage: A5-principal

(DefaultSchedule) /A5-princ-G1

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 2, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

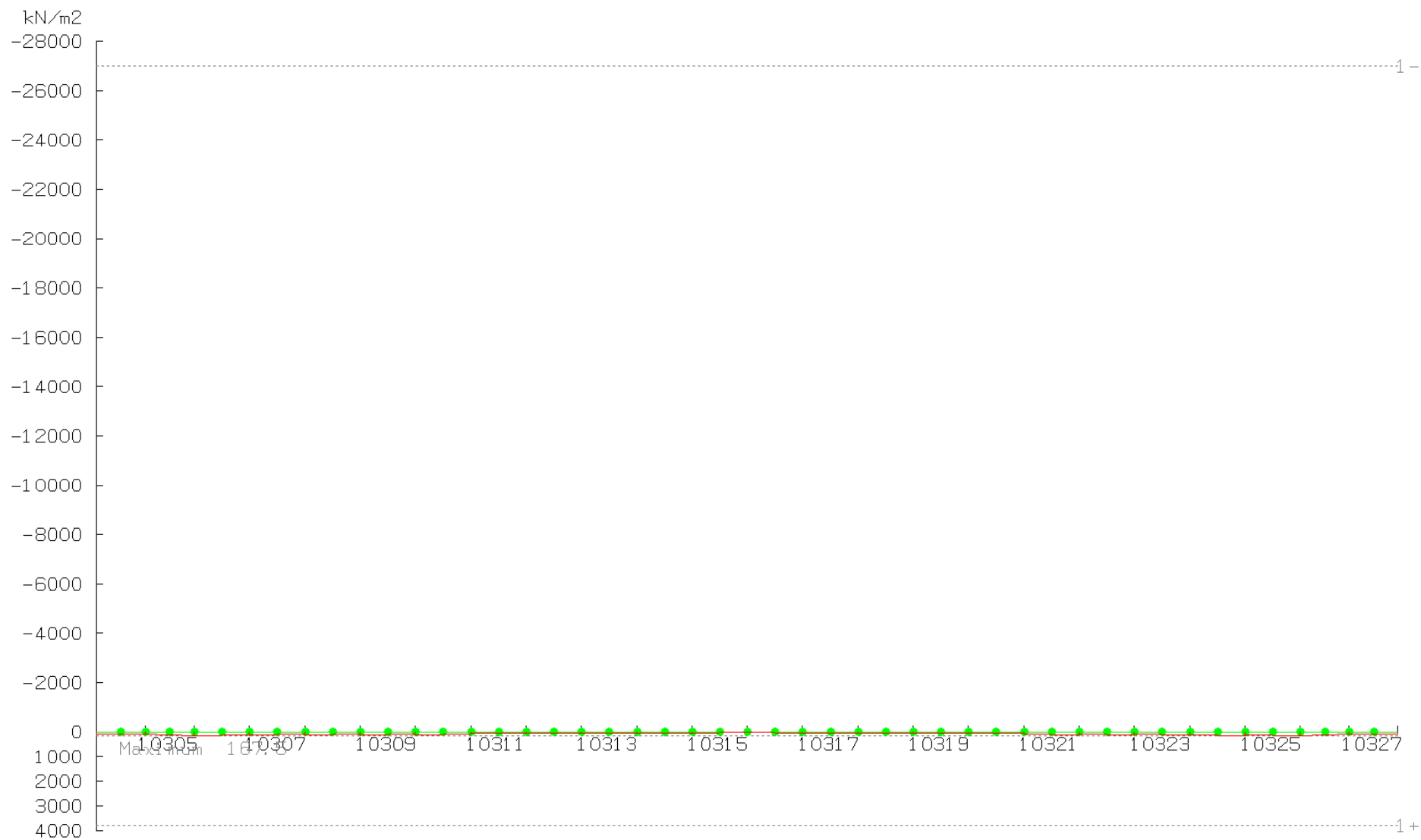
RmSet: 05-G2-Princ, Stage: A5-principal

(DefaultSchedule) /A5-princ-G2

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m2

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 3, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

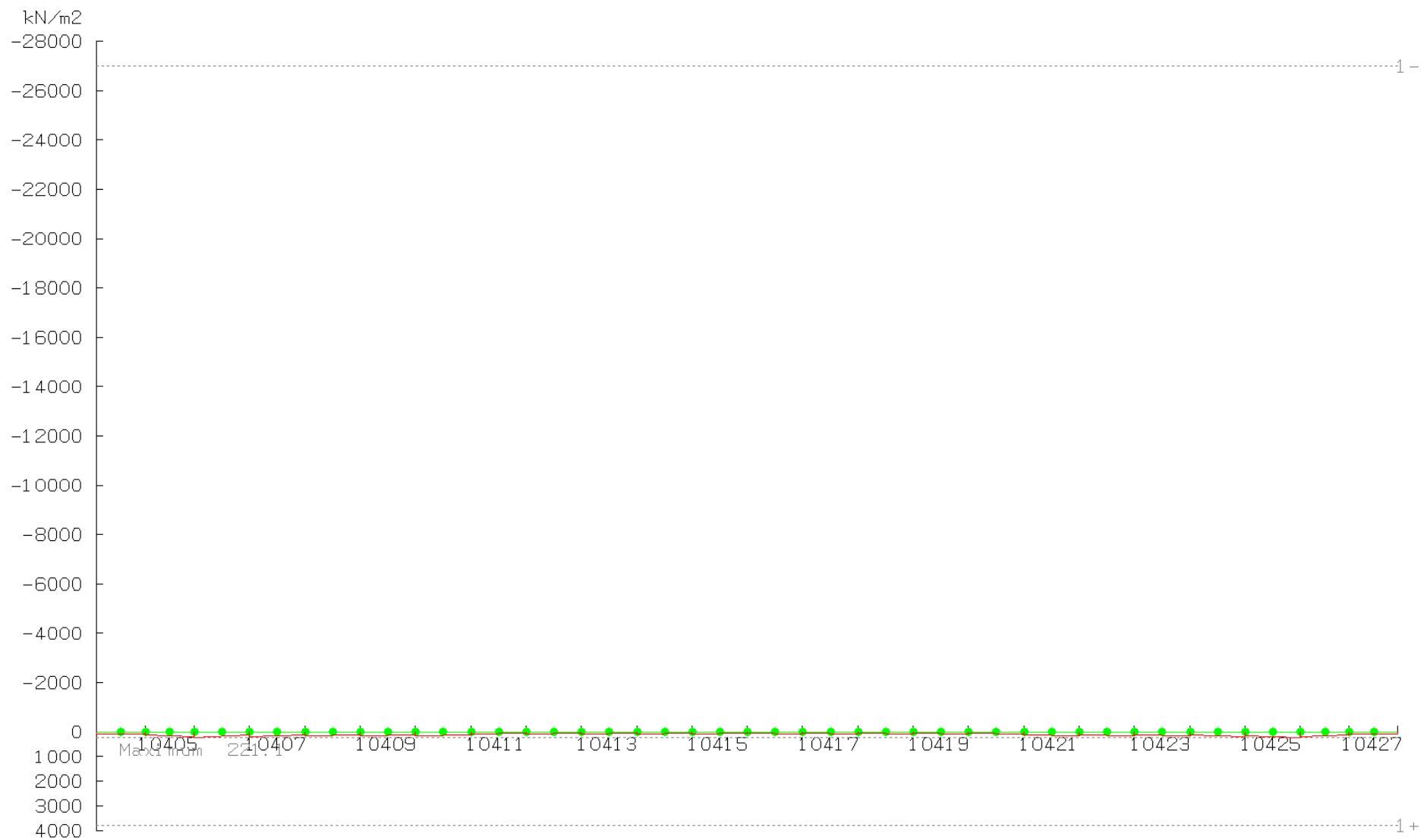
RmSet: 05-G3-Princ, Stage: A5-principal

(DefaultSchedule) /A5-princ-G3

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max, sig-I
Stress2: S2-C*y
(43 , 221)

SLS-charac. sup
Min, sig-I
Stress2: S2-C*y
(0.0 , 4.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 4, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

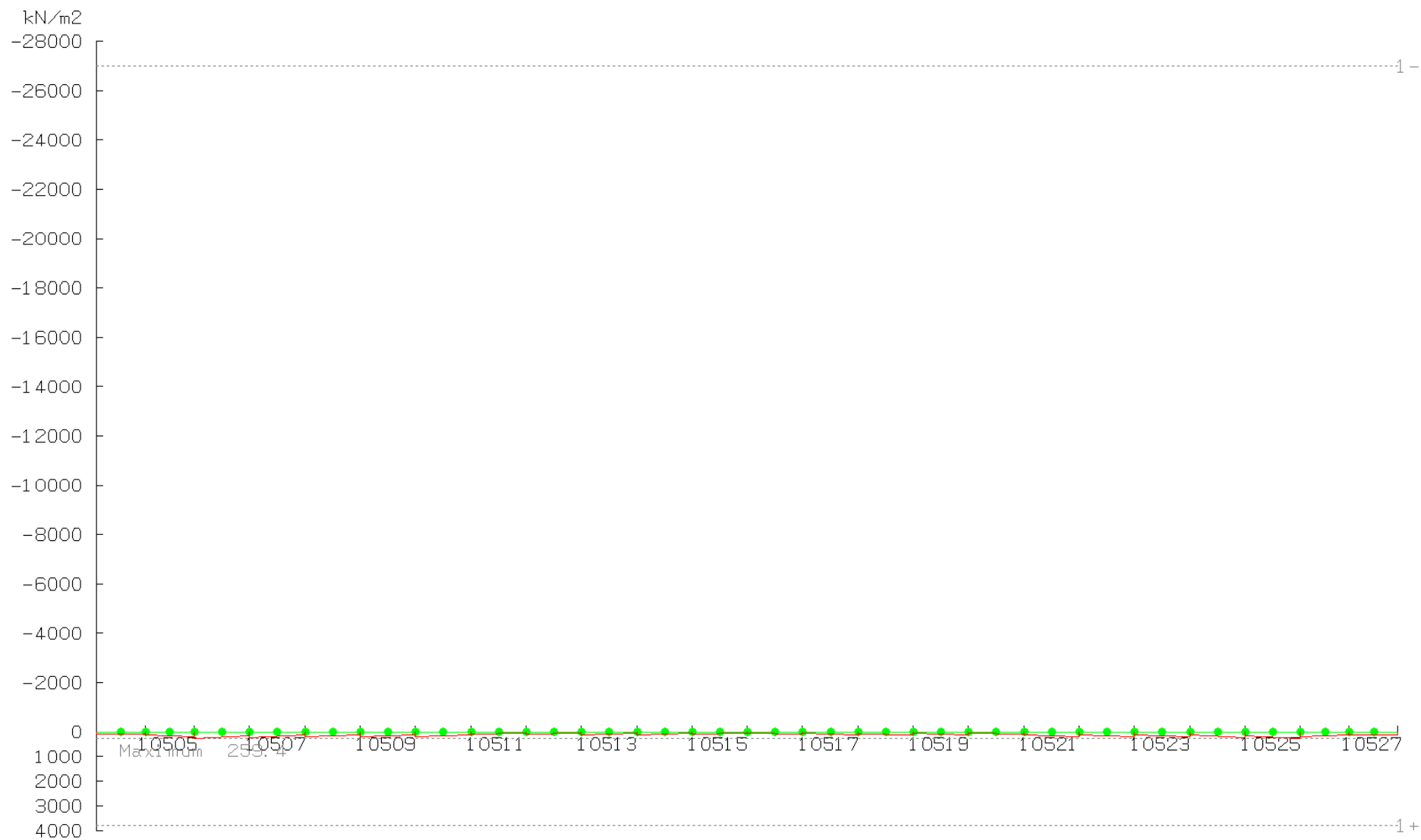
RmSet: 05-G4-Princ, Stage: A5-principal

(DefaultSchedule) /A5-princ-G4

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 5, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

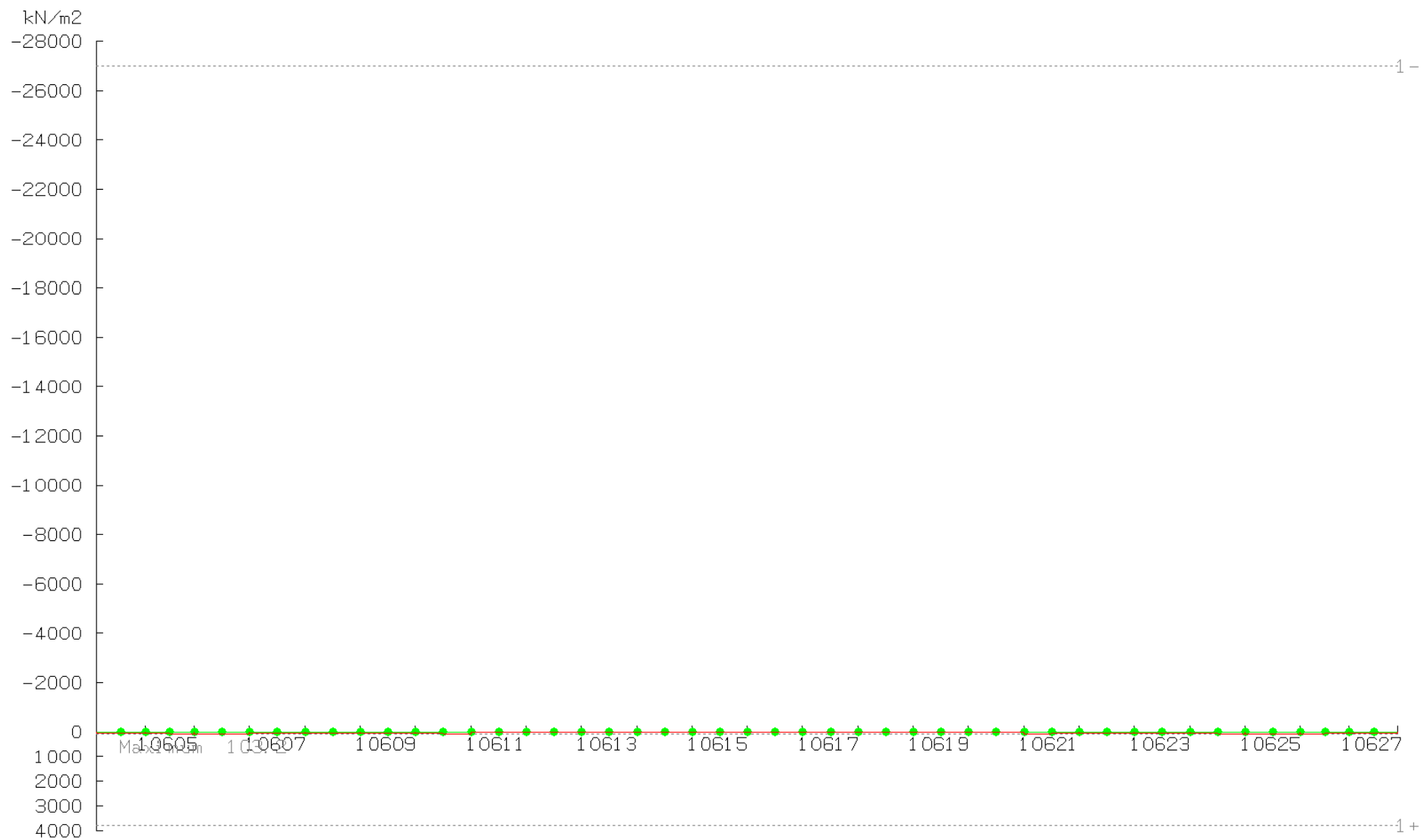
RmSet: 05-G5-Princ, Stage: A5-principal

(DefaultSchedule) /A5-princ-G5

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max, sig-I
Stress2: S2-C*y
(12 , 103)

SLS-charac. sup
Min, sig-I
Stress2: S2-C*y
(0.0 , 1.4)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 6, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

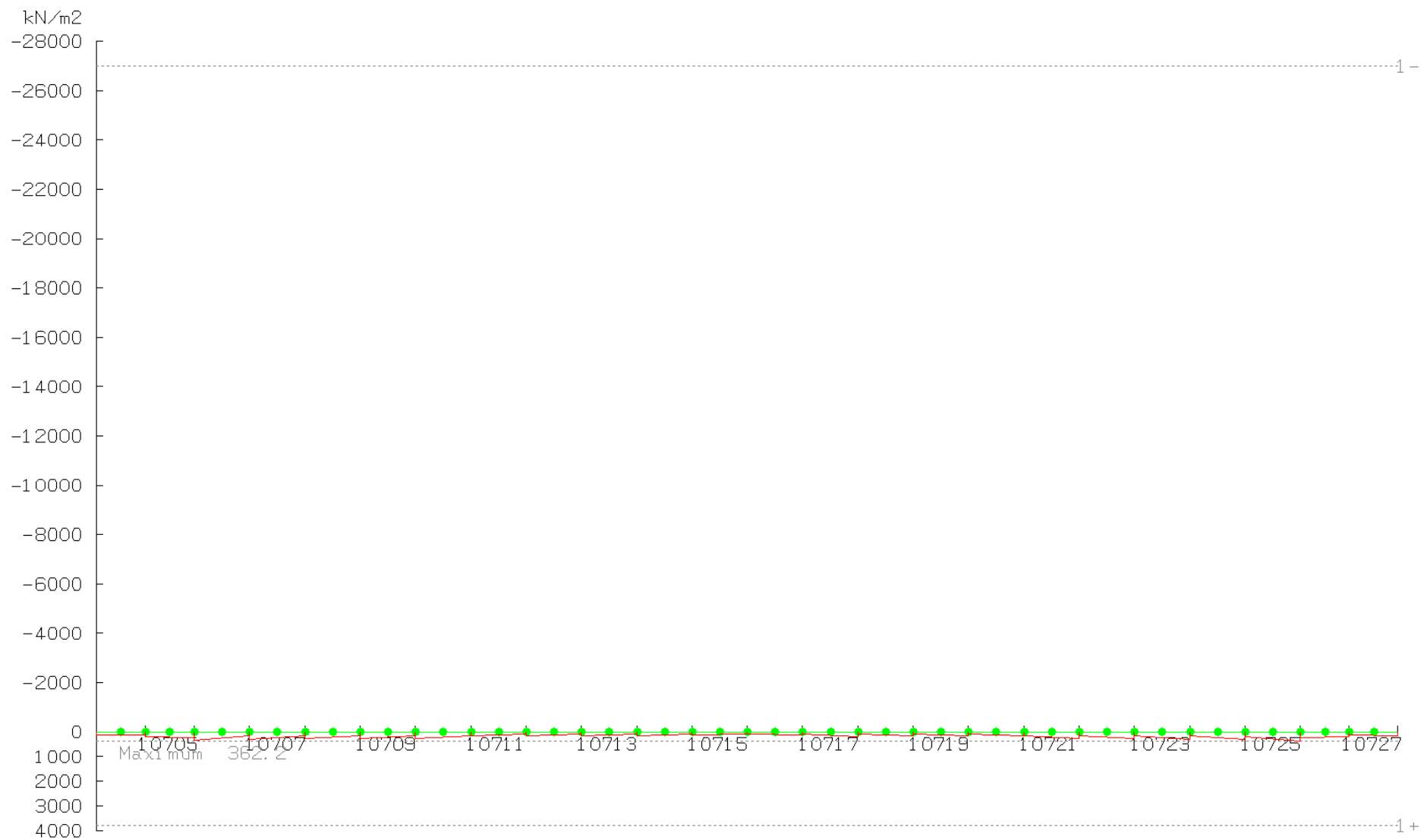
RmSet: 05-G6-Princ, Stage: A5-principal

(DefaultSchedule) /A5-princ-G6

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max, sig-I
Stress2: S2-C*y
(86 , 362)

SLS-charac. sup
Min, sig-I
Stress2: S2-C*y
(0.0 , 2.9)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 7, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

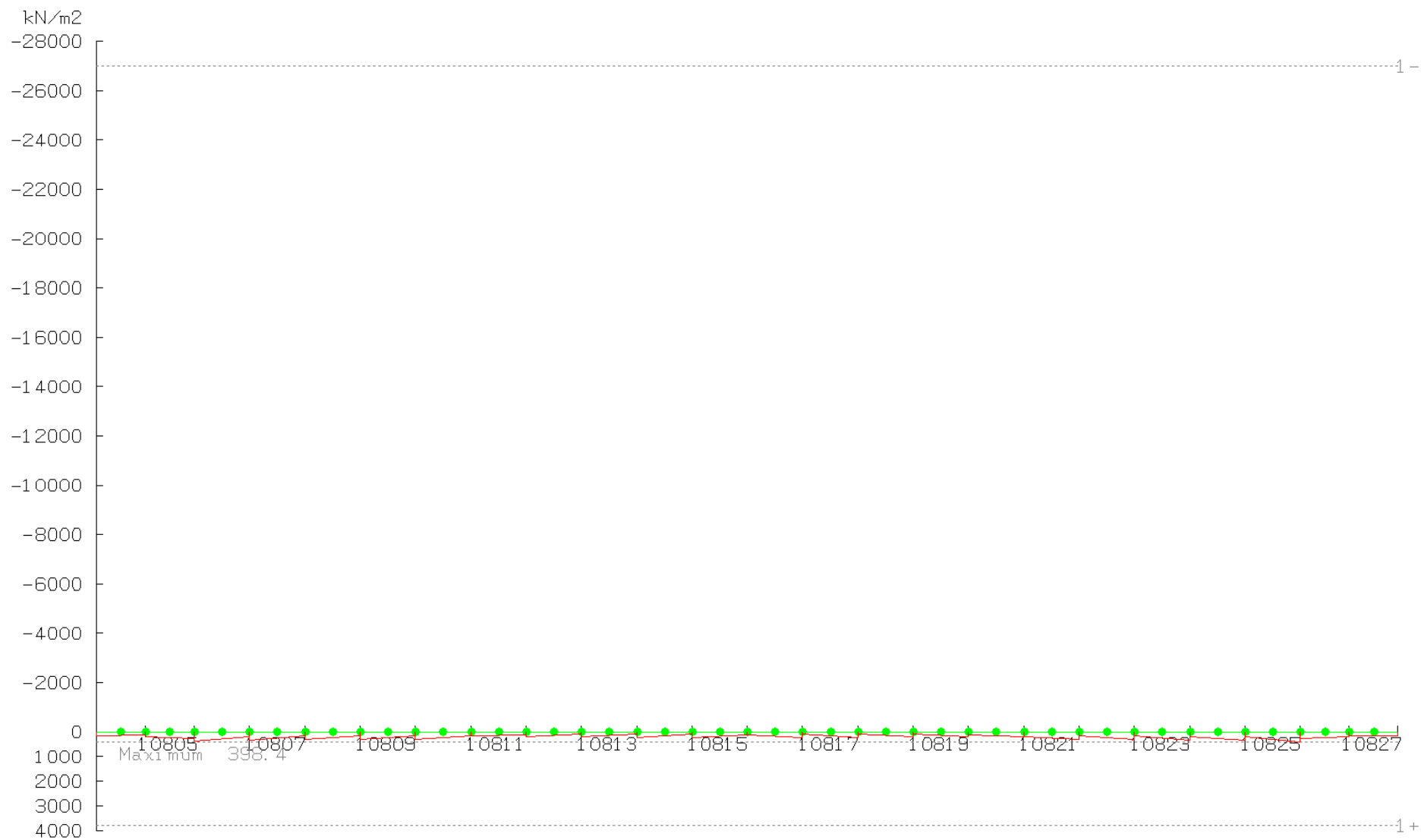
RmSet: 05-G7-Princ, Stage: A5-principal

(DefaultSchedule) /A5-princ-G7

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max, sig-I
Stress2: S2-C*y
(98 , 398)

SLS-charac. sup
Min, sig-I
Stress2: S2-C*y
(0.0 , 1.2)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 8, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

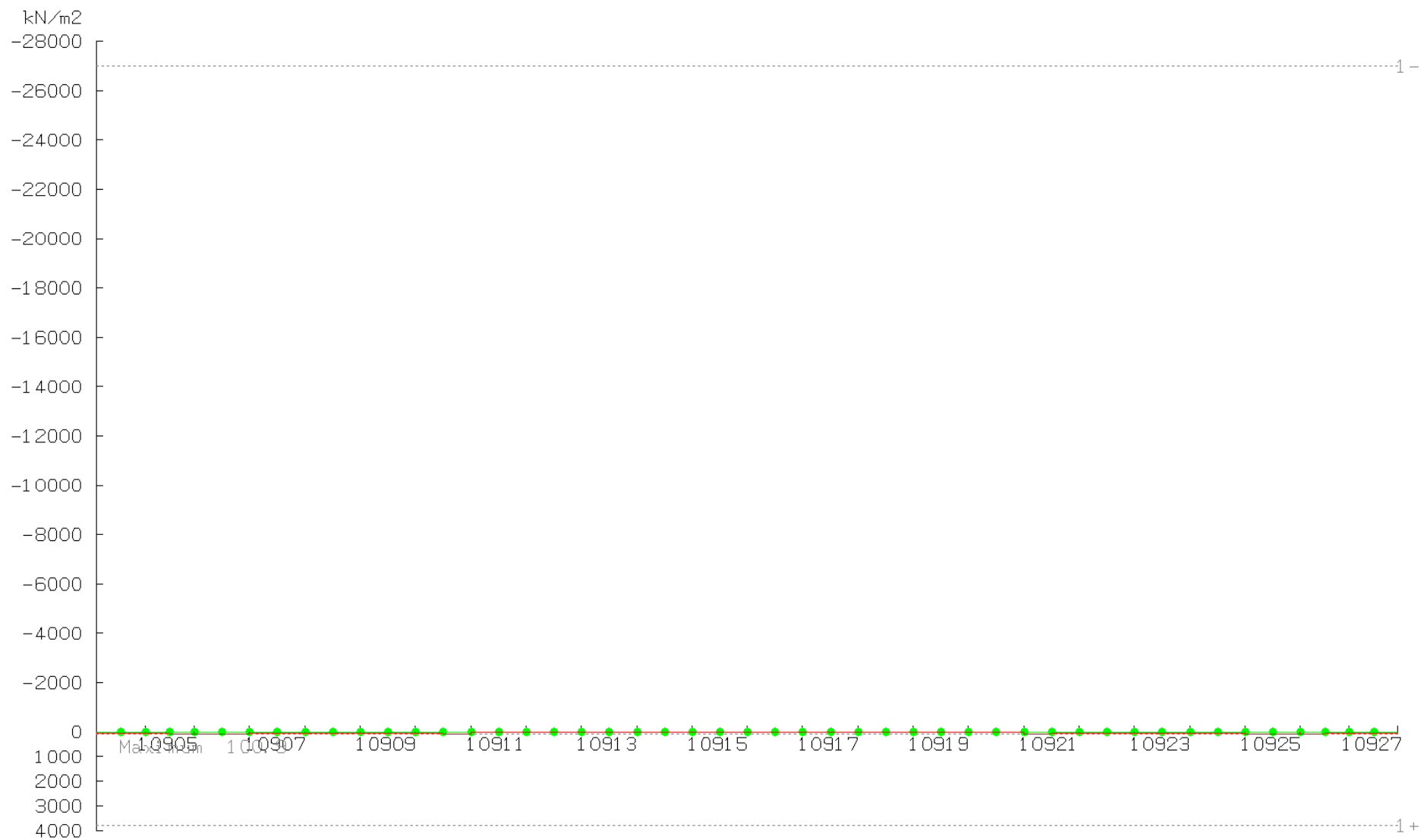
RmSet: 05-G8-Princ, Stage: A5-principal

(DefaultSchedule) /A5-princ-G8

19/07/2021
11: 40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max, sig-I
Stress2: S2-C*y
(11 , 101)

SLS-charac. sup
Min, sig-I
Stress2: S2-C*y
(0.0 , 2.7)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 9, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

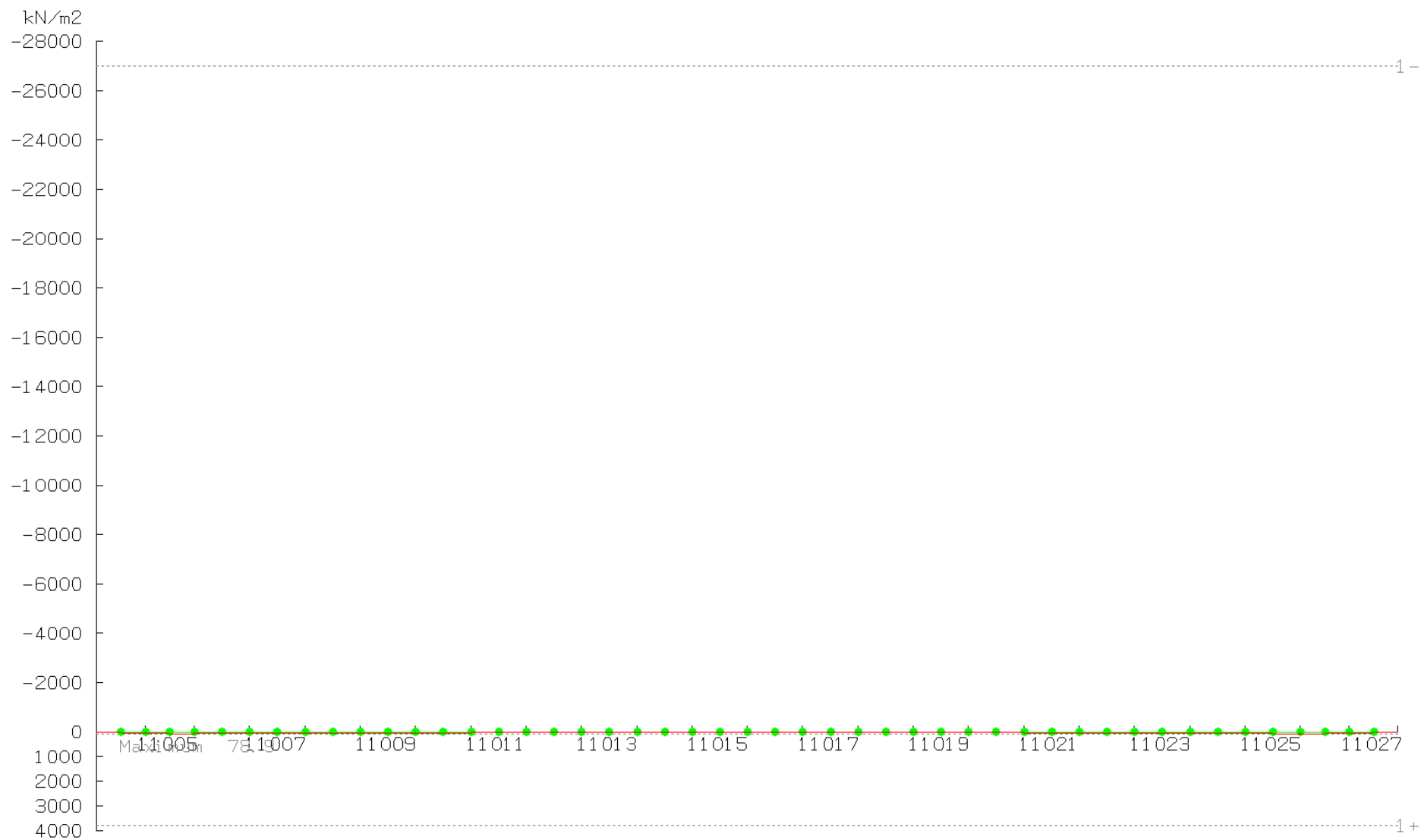
RmSet: 05-G9-Princ, Stage: A5-principal

(DefaultSchedule) /A5-princ-G9

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max, sig-I
Stress2: S2-C*y
(5.5 , 78.9)

SLS-charac. sup
Min, sig-I
Stress2: S2-C*y
(0.0 , 7.2)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 10, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

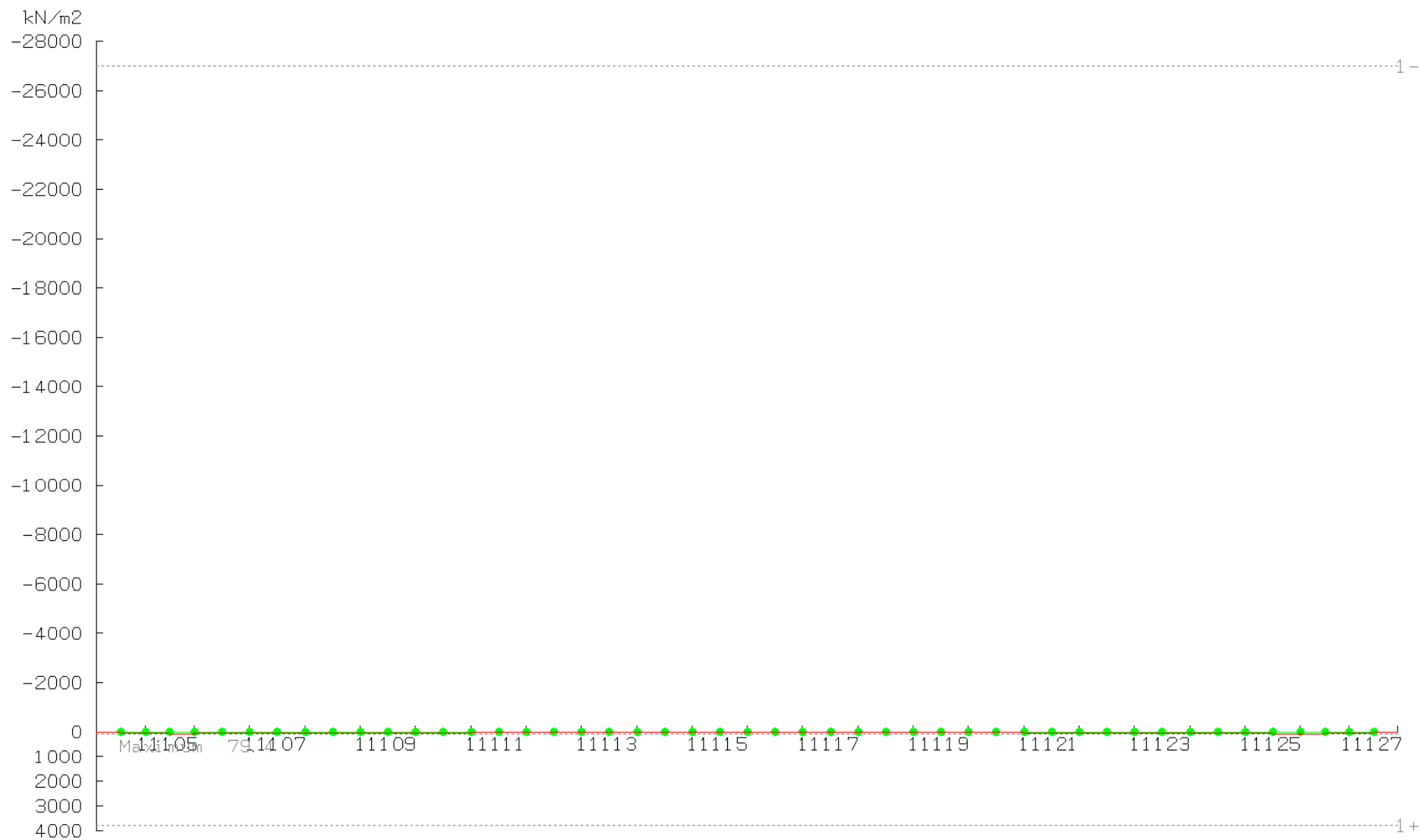
RmSet: 05-G10-Princ, Stage: A5-principal

(DefaultSchedule) /A5-princ-G10

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m2

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



SLS-charac. sup
Max, sig-I
Stress2: S2-C*y
(4.0 , 79.4)

SLS-charac. sup
Min, sig-I
Stress2: S2-C*y
(0.0 , 8.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 11, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

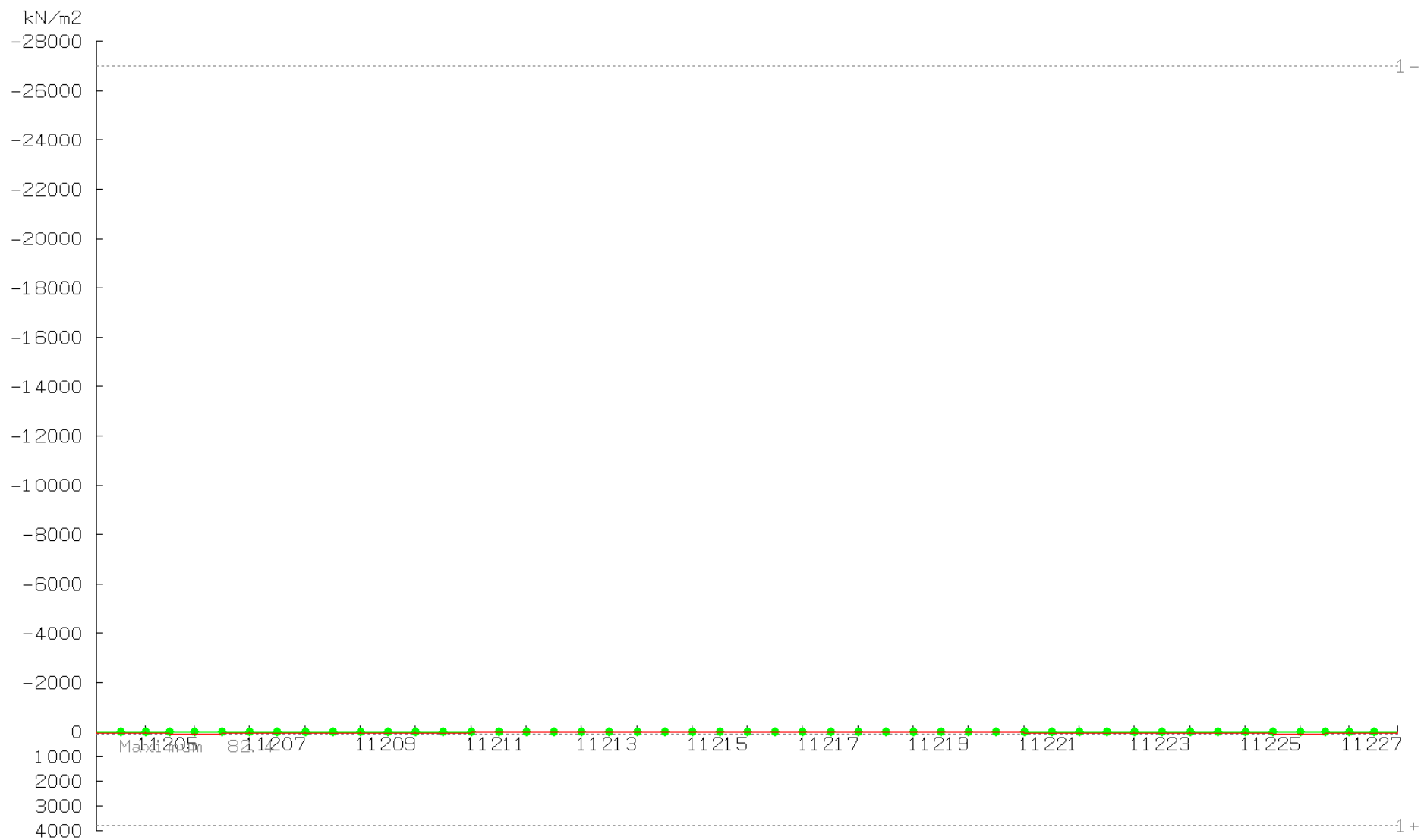
RmSet: 05-G11-Princ, Stage: A5-principal

(DefaultSchedule) /A5-princ-G11

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 12, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

RmSet: 05-G10-Princ, Stage: A5-principal

(DefaultSchedule) /A5-princ-G12

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 2439.6 kN/m²

0 2439.6 4879.2 7318.8 9758.4 12198.0

4.4.2.7 Напони у преднапрегнутом челику

Stresses in prestressing steel

Контрола у преднапрегнутом челику/Prestressing steel stresses					
SLS-charac - $\sigma_p \leq 0.75 \cdot f_{pk}$					
f _{pk} =	1860	MPa	→	0.75*f _{pk}	1395 MPa

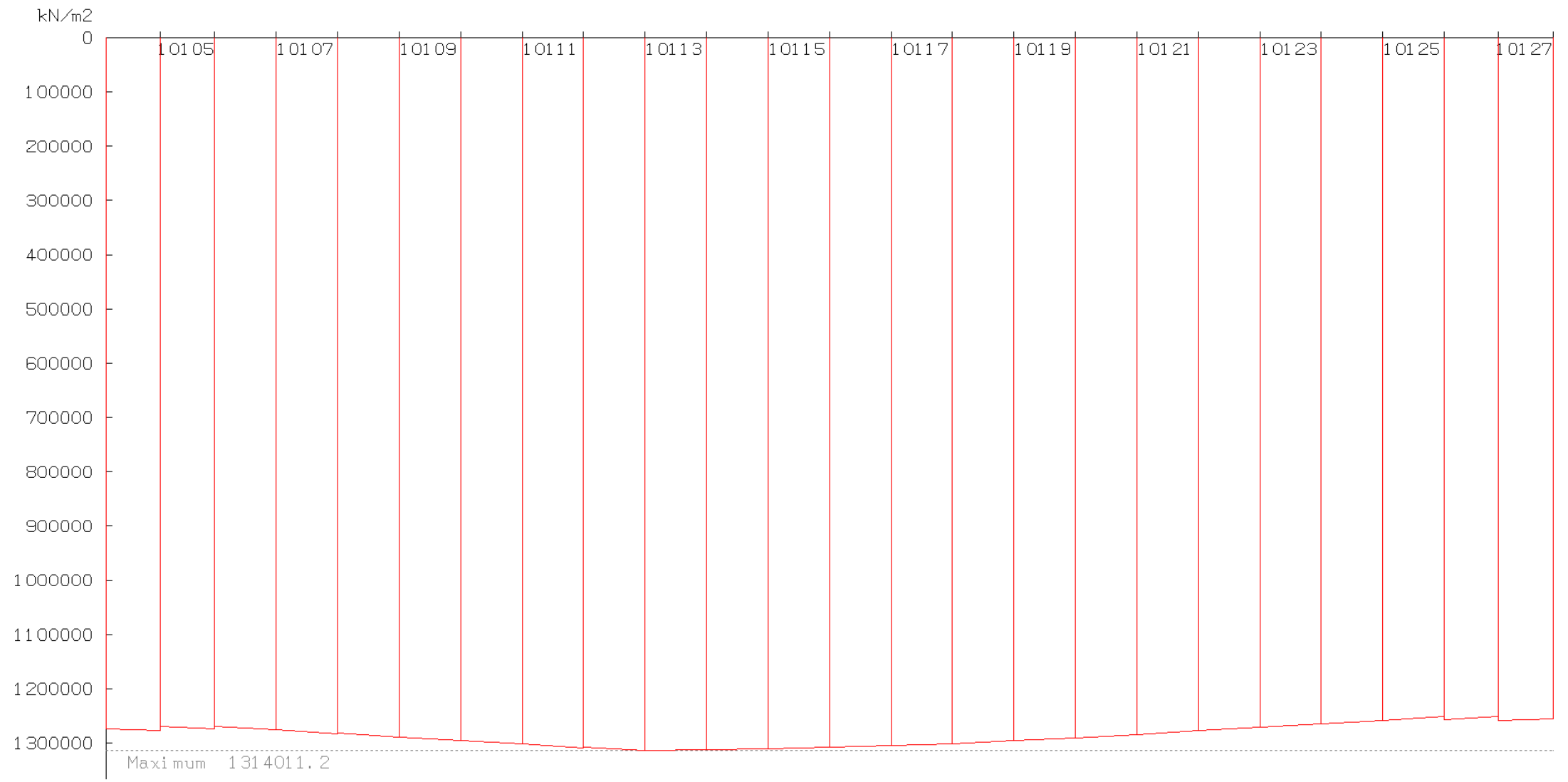
Сумирани приказ карактеристичних комбинација које улазе у анвелопу за проверу граничног стања употребљивости (SLS-characteristic)/

Characteristic combinations for SLS check:

rule	Load Case	Stages			SLS												
		Comb 01	Comb 02	Comb 03	Comb 04	Comb 05	Comb 06	Comb 07	Comb 08	Comb 09	Comb 10	Comb 11	Comb 12	Comb 13	Comb 14	Comb 15	Comb 16
		Construction stage			characteristic												
		Girders	STG1	Final	gr1				gr1		gr1					gr2	
Add	SUM-SW			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	SUM-PT			1/1	1/1	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10
Add	SDL			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	CS			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	CSinf			1/1			1/1		1/1		1/1		1/1		1/1		1/1
And	Csinf				1												
And	LM1-TS				1	1	1	1	1	0.75	0.75	0.75	0.75			0.75	0.75
And	LM1-UDL				1	1	1	1	1	0.40	0.40	0.40	0.40			0.40	0.40
And	Pedestrian Load 3kN/m ²				1	1	1	1	1	0.40	0.40	0.40	0.40			0.40	0.40
And	Traction and breaking															1	1
And	FLM3																
And	Wind without traffic													1	1		
And	Wind with traffic							0.60	0.60			1	1				
And	Thermal				0.60	0.60	0.60			1	1					0.60	0.60

Rule –

правило додавања оптерећења, безусловно или само за повољно дејство. Скупљање и течење се узима у оба случаја, као безусловно и као повољно дејство. Безусловно је са rule-add, повољно је са rule-and. / rule for adding loads into combinations, unconditionally or only favourable case. Creep and shrinkage is taken double, one combination is with unconditional case and other only for favourable effect.



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 1, Part 2, STRESS, SLS-charac.sup
Results: Tendon: 101 Max
RmSet: 06-G1-Prestress, Stage: A6-prestress, Envelope: Comb04.sup

(DefaultSchedule)/A6-prestress-G1

19/07/2021
11:40

kN/m2

0

10205

10207

10209

10211

10213

10215

10217

10219

10221

10223

10225

10227

100000

200000

300000

400000

500000

600000

700000

800000

900000

1000000

1100000

1200000

1300000

Maximum 1310027.2

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

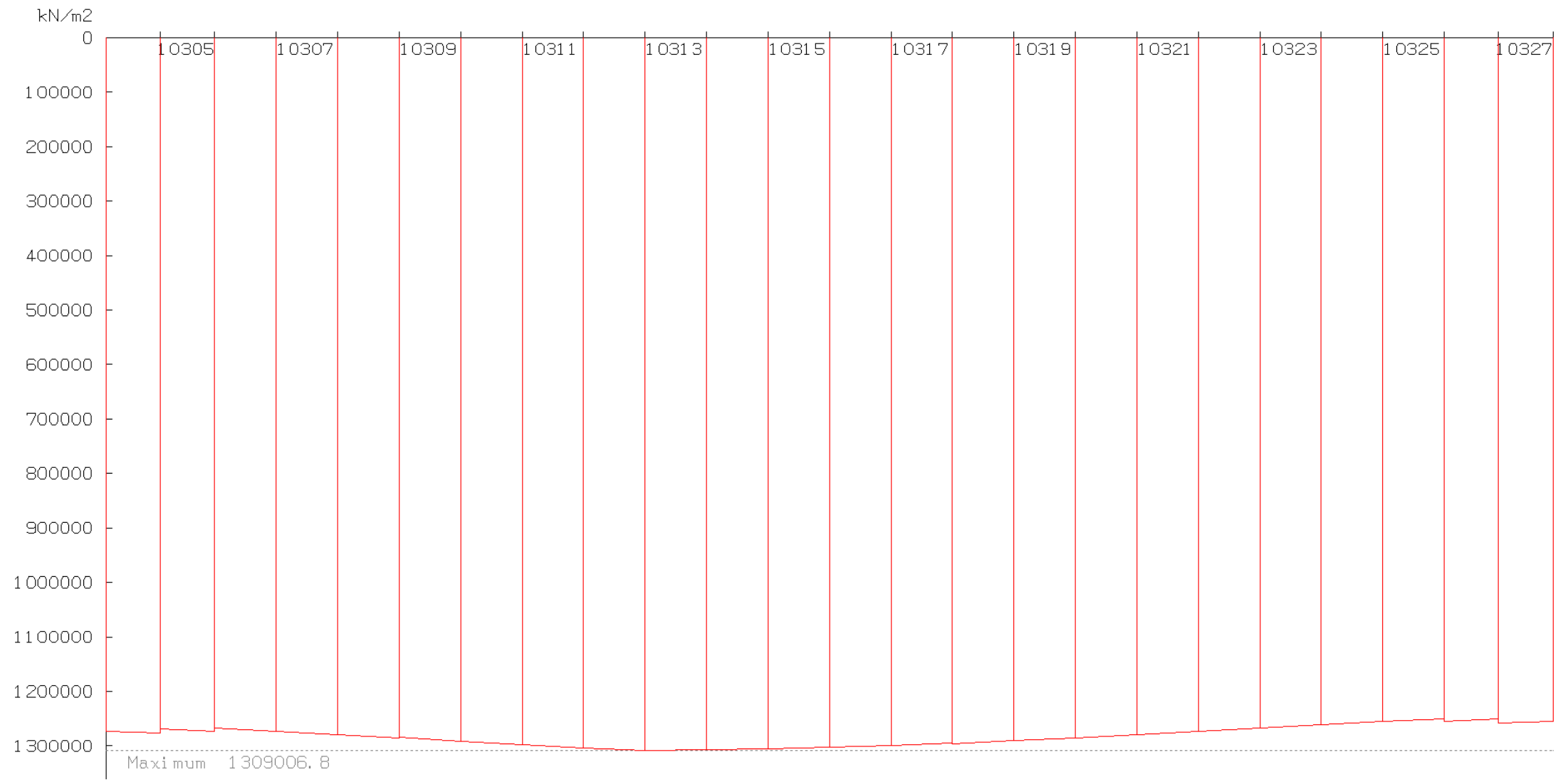
Results for Max, All Spans, Girder 2, Part 2, STRESS, SLS-charac.sup
Results: Tendon: 102 Max
RmSet: 06-G2-Prestress, Stage: A6-prestress, Envelope: Comb04.sup

(DefaultSchedule)/A6-prestress-G2

1 cm Plot = 103764.5 kN/m2

0 103764.5 207529.1 311293.6 415058.1 518822.6

19/07/2021
11:40



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 3, Part 2, STRESS, SLS-charac.sup
Results: Tendon: 103 Max
RmSet: 06-G3-Prestress, Stage: A6-prestress, Envelope: Comb04.sup

(DefaultSchedule)/A6-prestress-G3

1 cm Plot = 103683.7 kN/m2

0 103683.7 207367.4 311051.1 414734.8 518418.5

19/07/2021
11:40

kN/m²

0

10405

10407

10409

10411

10413

10415

10417

10419

10421

10423

10425

10427

100000

200000

300000

400000

500000

600000

700000

800000

900000

1000000

1100000

1200000

1300000

Maximum 1308250.8

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 4, Part 2, STRESS, SLS-charac.sup

Results: Tendon: 104 Max

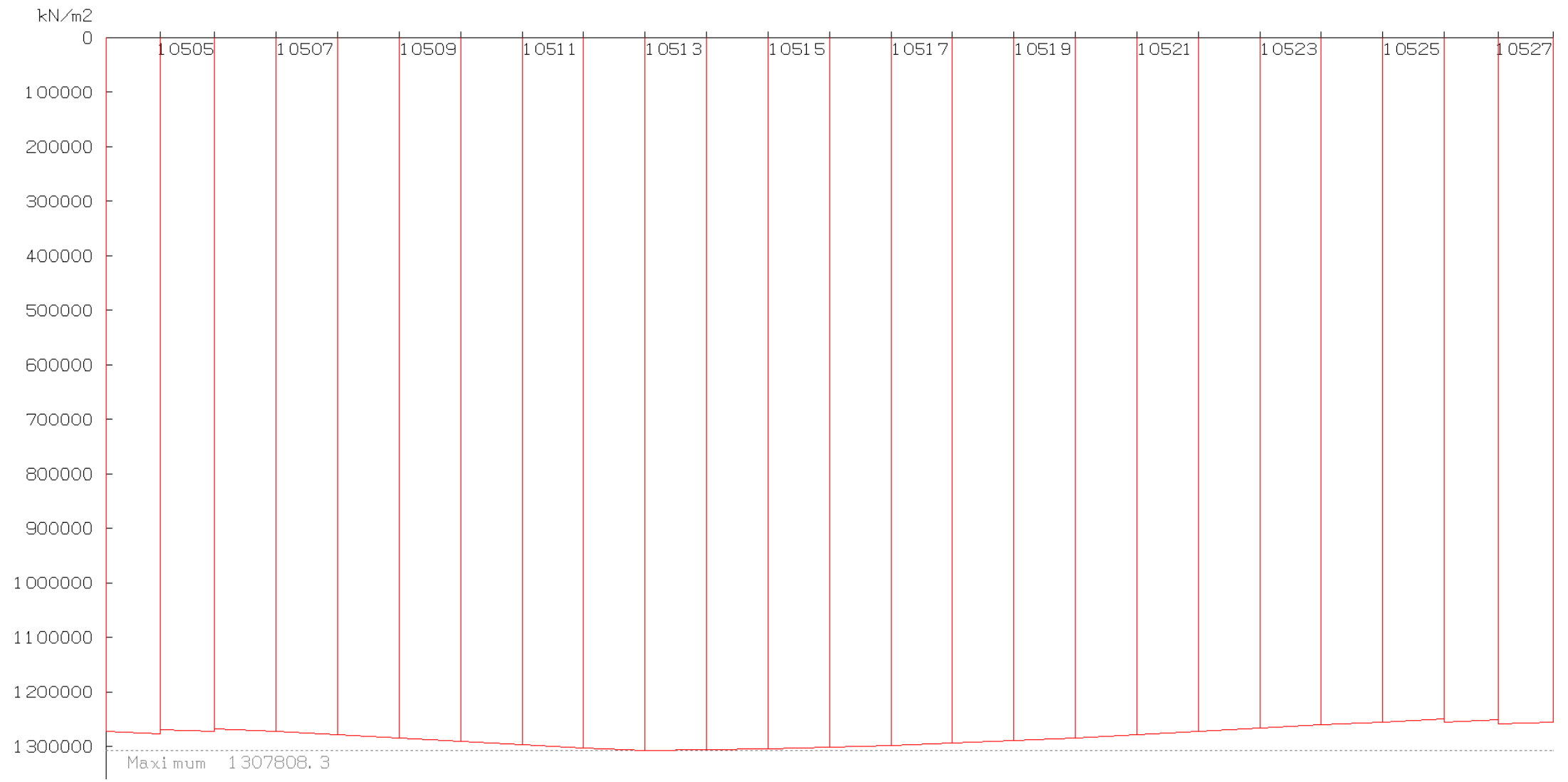
RmSet: 06-G4-Prestress, Stage: A6-prestress, Envelope: Comb04.sup

(DefaultSchedule)/A6-prestress-G4

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 103623.8 kN/m²

0 103623.8 207247.6 310871.5 414495.3 518119.1



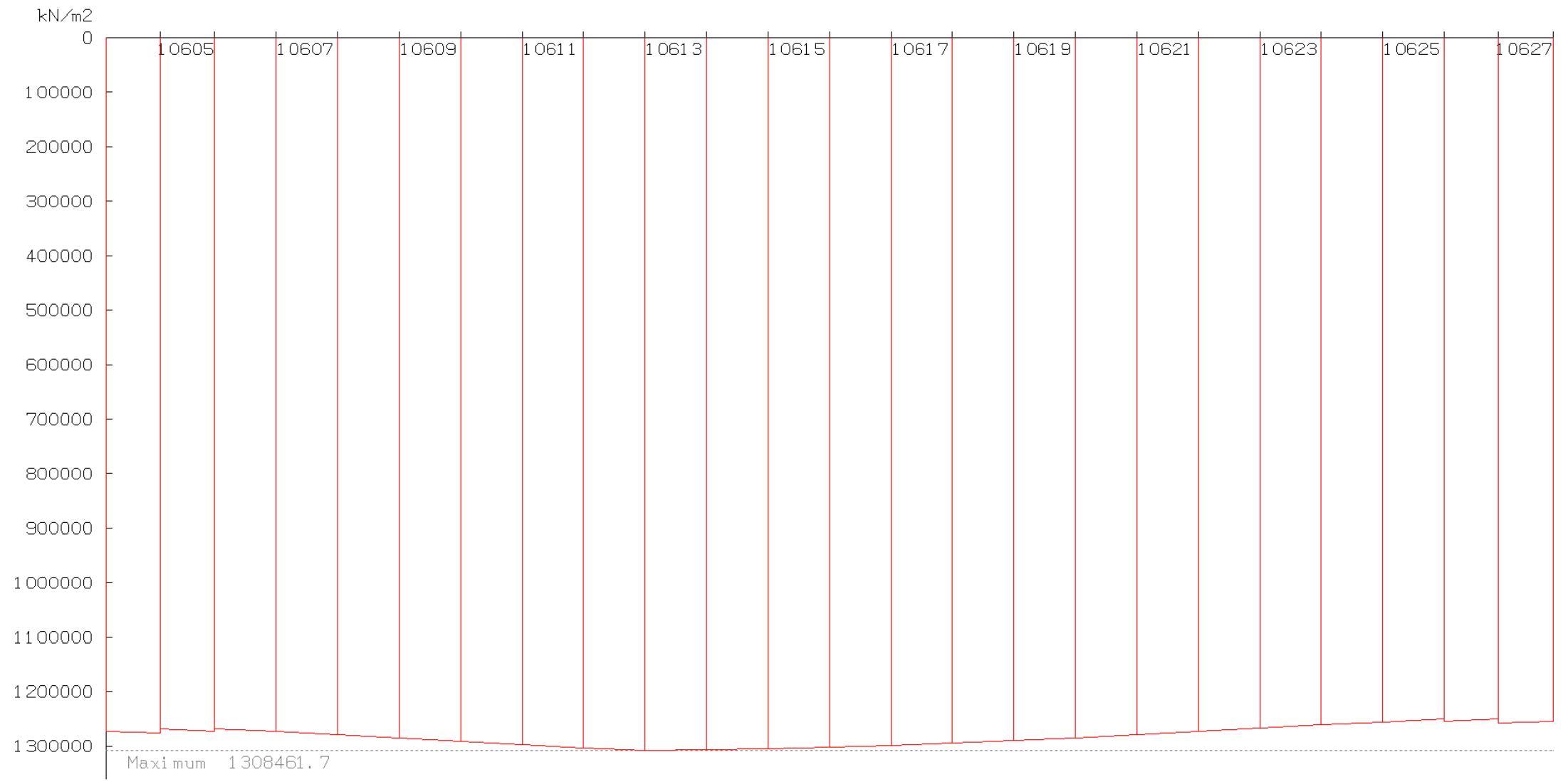
Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 5, Part 2, STRESS, SLS-charac.sup
Results: Tendon: 105 Max
RmSet: 06-G5-Prestress, Stage: A6-prestress, Envelope: Comb04.sup

(DefaultSchedule)/A6-prestress-G5

19/07/2021
11: 40



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

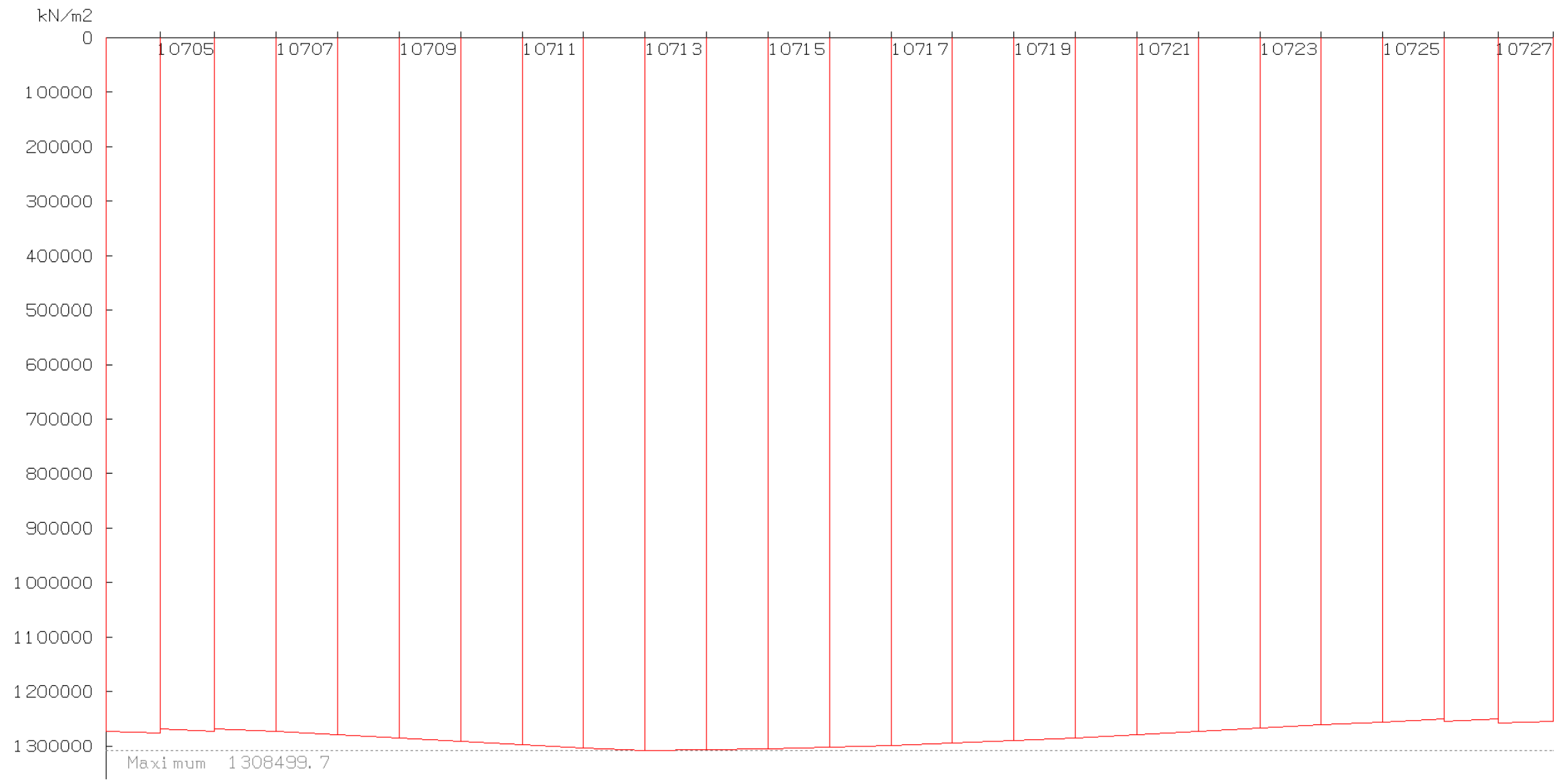
Results for Max, All Spans, Girder 6, Part 2, STRESS, SLS-charac.sup
Results: Tendon: 106 Max
RmSet: 06-G6-Prestress, Stage: A6-prestress, Envelope: Comb04.sup

(DefaultSchedule)/A6-prestress-G6

1 cm Plot = 103640.5 kN/m2

0 103640.5 207281.1 310921.6 414562.1 518202.7

19/07/2021
11:40



Author: DB Inzenjering , Beograd

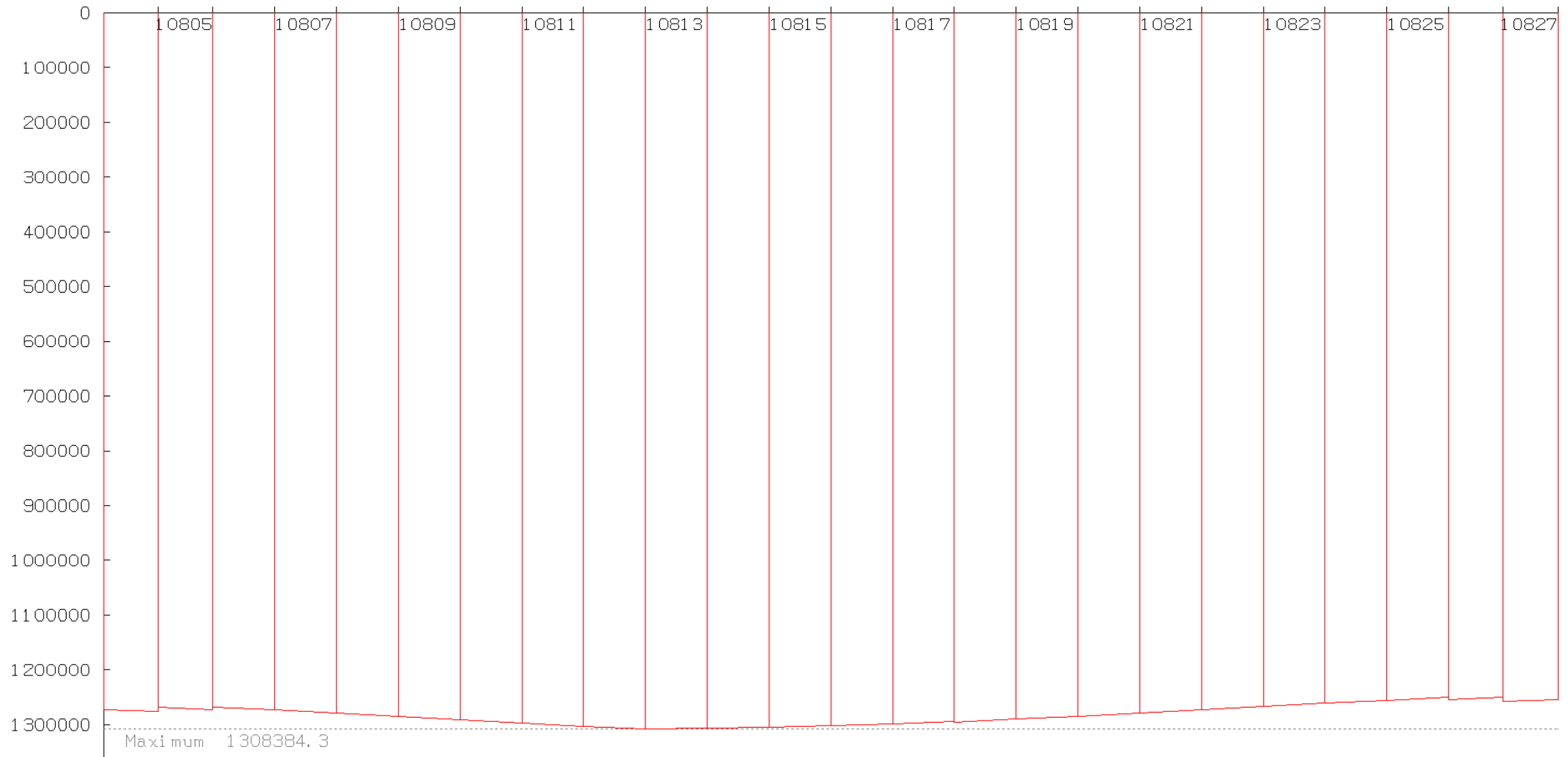
Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 7, Part 2, STRESS, SLS-charac.sup
Results: Tendon: 107 Max
RmSet: 06-G7-Prestress, Stage: A6-prestress, Envelope: Comb04.sup

(DefaultSchedule)/A6-prestress-G7

19/07/2021
11:40

kN/m²



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

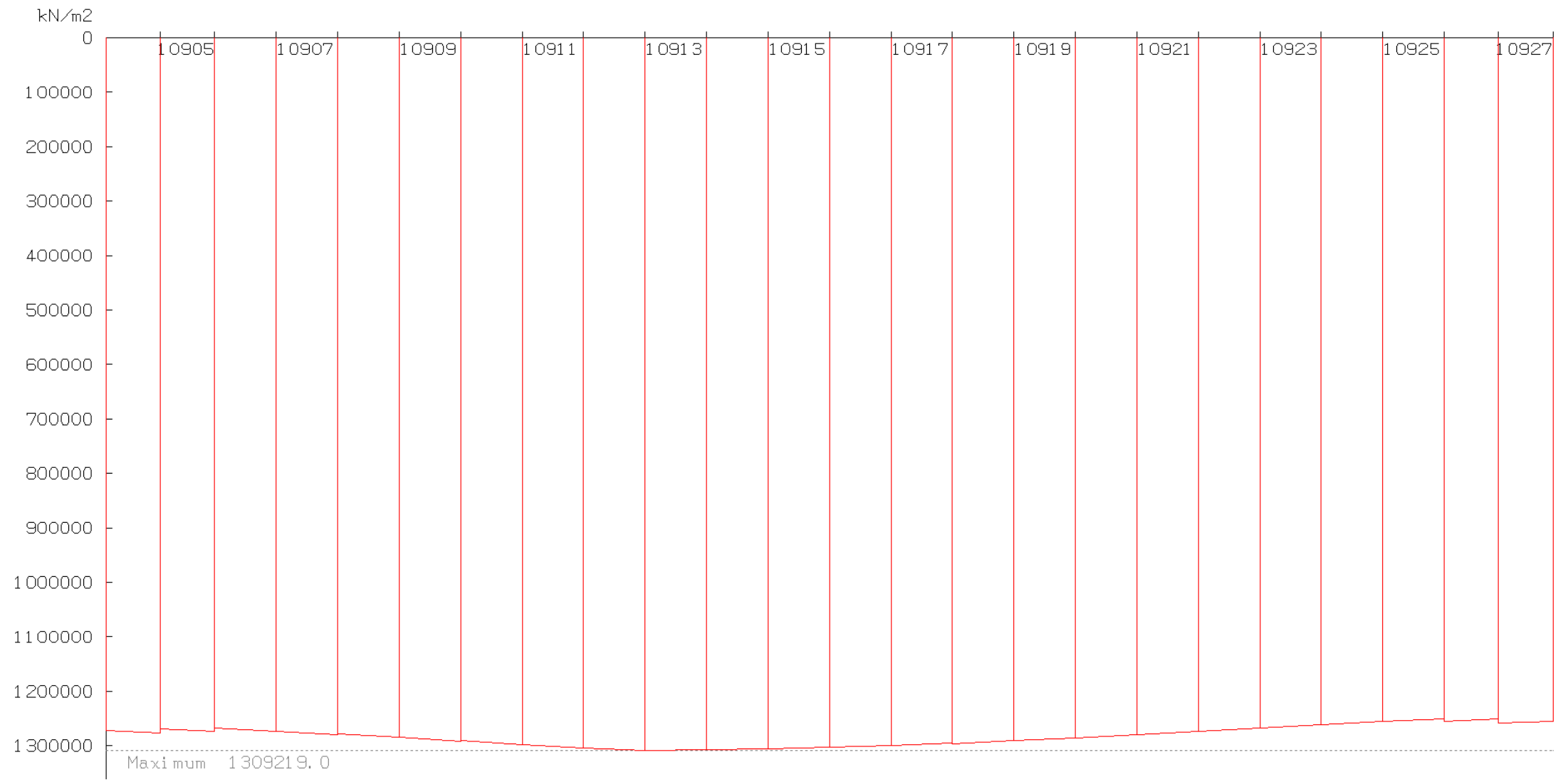
Results for Max, All Spans, Girder 8, Part 2, STRESS, SLS-charac.sup
Results: Tendon: 108 Max
RmSet: 06-G8-Prestress, Stage: A6-prestress, Envelope: Comb04.sup

(DefaultSchedule)/A6-prestress-G8

1 cm Plot = 103634.4 kN/m²

0 103634.4 207268.8 310903.2 414537.6 518172.0

19/07/2021
11:40



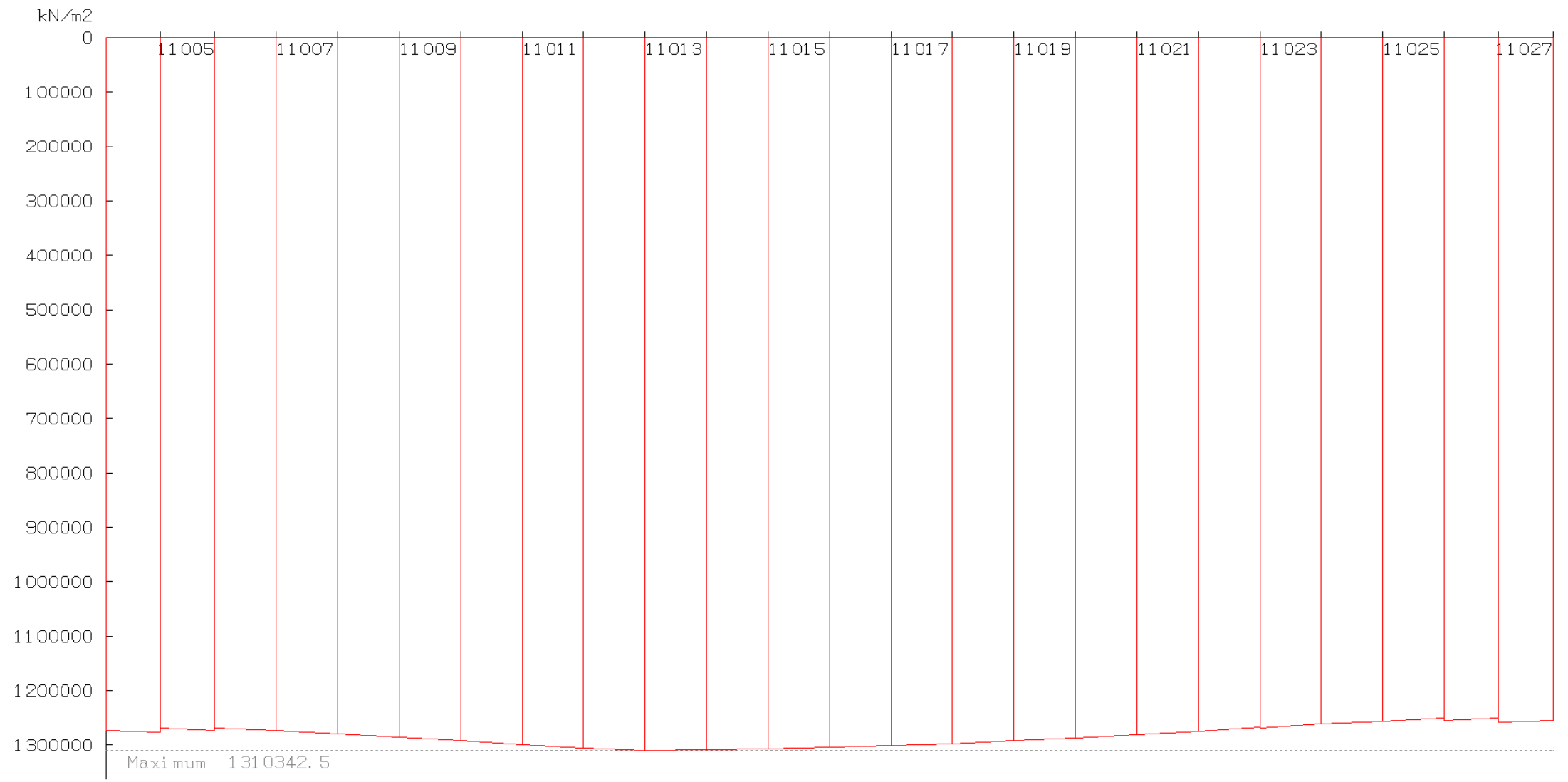
Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 9, Part 2, STRESS, SLS-charac.sup
Results: Tendon: 109 Max
RmSet: 06-G9-Prestress, Stage: A6-prestress, Envelope: Comb04.sup

(DefaultSchedule)/A6-prestress-G9

19/07/2021
11:40



Author: DB Inzenjering , Beograd

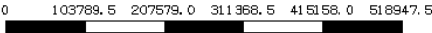
Project: 178+455

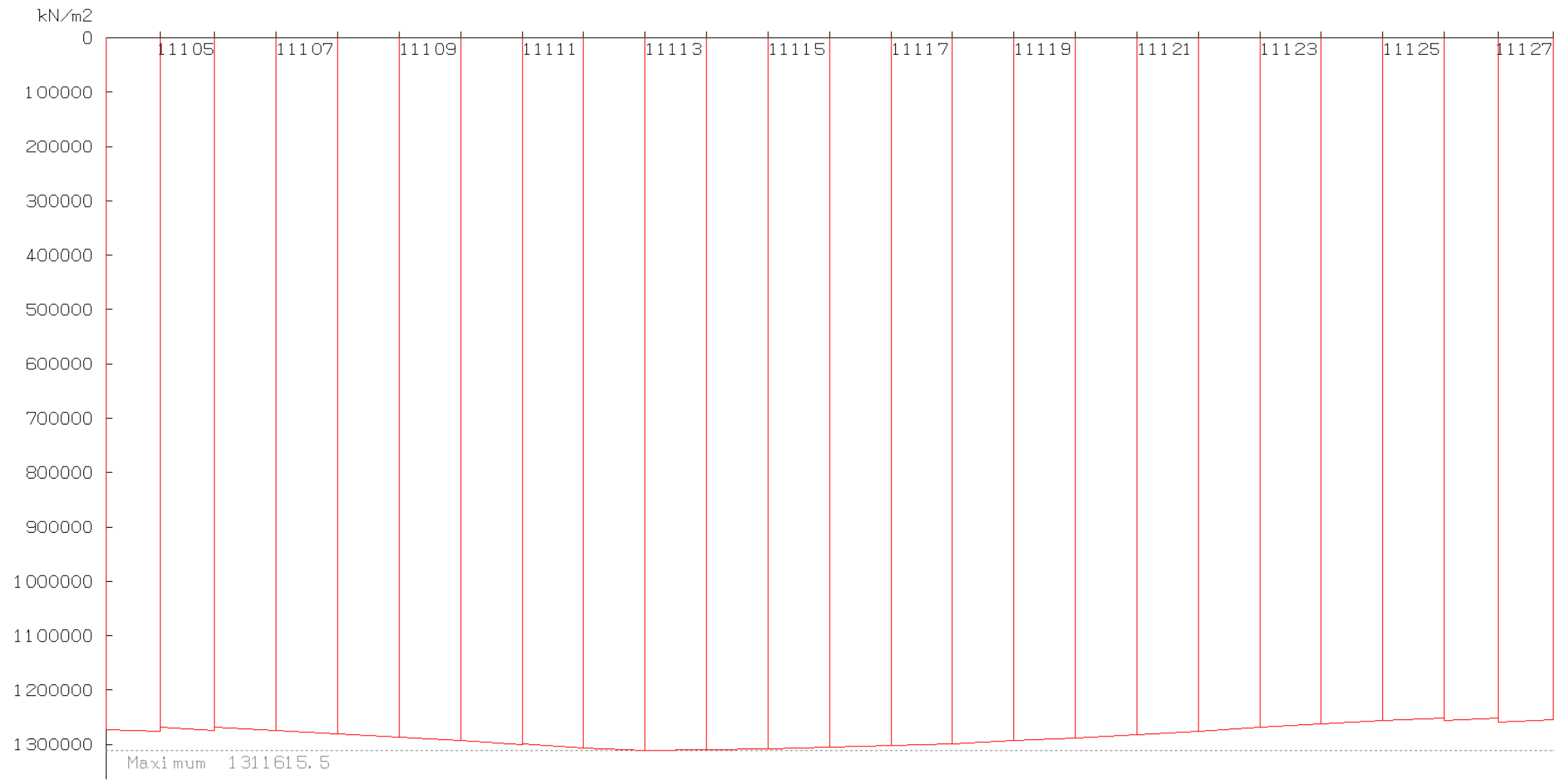
Results for Max, All Spans, Girder 10, Part 2, STRESS, SLS-charac.sup
Results: Tendon: 110 Max
RmSet: 06-G10-Prestress, Stage: A6-prestress, Envelope: Comb04.sup

(DefaultSchedule)/A6-prestress-G10

19/07/2021
11: 40

1 cm Plot = 103789.5 kN/m2





Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

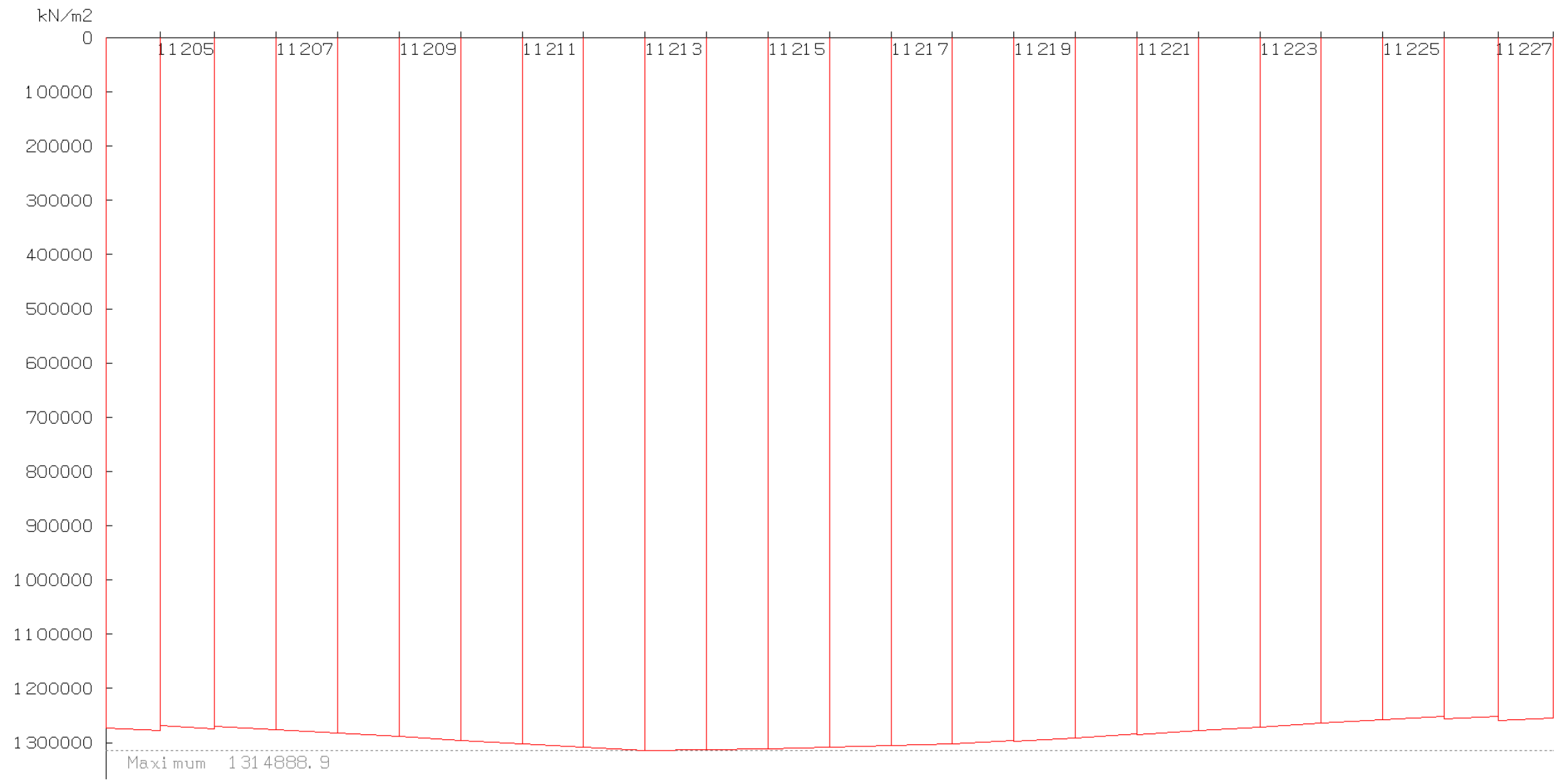
Results for Max, All Spans, Girder 11, Part 2, STRESS, SLS-charac.sup
Results: Tendon: 111 Max
RmSet: 06-G11-Prestress, Stage: A6-prestress, Envelope: Comb04.sup

(DefaultSchedule)/A6-prestress-G11

19/07/2021
11: 40

1 cm Plot = 103890.3 kN/m2

0 103890.3 207780.7 311671.0 415561.4 519451.7



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 12, Part 2, STRESS, SLS-charac.sup
Results: Tendon: 112 Max
RmSet: 06-G12-Prestress, Stage: A6-prestress, Envelope: Comb04.sup

(DefaultSchedule)/A6-prestress-G12

19/07/2021
11: 40

4.4.2.8 Напони у арматурном челику

Stresses in reinforcing steel

ЛЕГЕНДА /LEGEND:

LongG-B(max/min) - максимални и минимални напони у арматури у доњој зони /
Maximum and minimum values in bottom zone bars

LongG-T(max/min) - максимални и минимални напони у арматури у горњој зони /
Maximum and minimum values in top zone bars

Контрола напона у арматурном челику/Reinforcement steel stresses				
SLS-charac - $\sigma_s \leq 0.8 \cdot f_{yk} = 400 \text{ MPa}$				
f _{yk} =	500	MPa	→	0.8·f _{yk} = 400 MPa

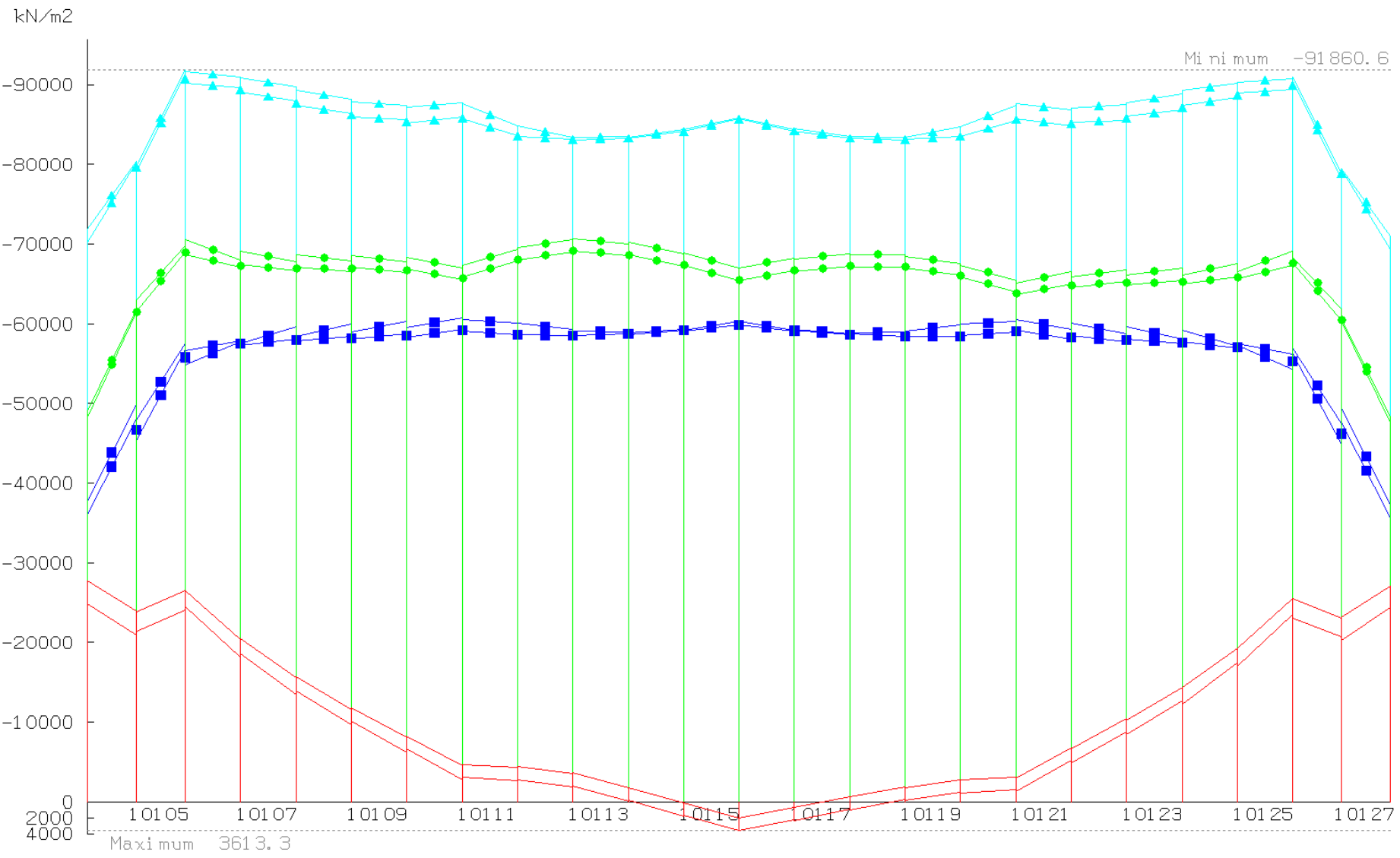
Сумирани приказ карактеристичних комбинација које улазе у анвелопу за проверу граничног стања употребљивости (SLS-characteristic)/

Characteristic combinations for SLS check:

rule	Load Case	Stages			SLS												
		Comb 01	Comb 02	Comb 03	Comb 04	Comb 05	Comb 06	Comb 07	Comb 08	Comb 09	Comb 10	Comb 11	Comb 12	Comb 13	Comb 14	Comb 15	Comb 16
		Construction stage			characteristic												
		Girders	STG1	Final	gr1				gr1		gr1					gr2	
Add	SUM-SW			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	SUM-PT			1/1	1/1	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10	0.90/1.10
Add	SDL			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	CS			1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
Add	CSinf			1/1			1/1		1/1		1/1		1/1		1/1		1/1
And	Csinf				1												
And	LM1-TS				1	1	1	1	1	0.75	0.75	0.75	0.75			0.75	0.75
And	LM1-UDL				1	1	1	1	1	0.40	0.40	0.40	0.40			0.40	0.40
And	Pedestrian Load 3kN/m ²				1	1	1	1	1	0.40	0.40	0.40	0.40			0.40	0.40
And	Traction and breaking															1	1
And	FLM3																
And	Wind without traffic													1	1		
And	Wind with traffic							0.60	0.60			1	1				
And	Thermal				0.60	0.60	0.60			1	1					0.60	0.60

Rule –

правило додавања оптерећења, безусловно или само за повољно дејство. Скупљање и течење се узима у оба случаја, као безусловно и као повољно дејство. Безусловно је са rule-add, повољно је са rule-and. / rule for adding loads into combinations, unconditionally or only favourable case. Creep and shrinkage is taken double, one combination is with unconditional case and other only for favourable effect.



- SLS-charac. sup Max LongG-B (-27704 , 3613)
- SLS-charac. sup Min LongG-B (-70685 , -47604)
- SLS-charac. sup Max LongG-T (-60739 , -35635)
- SLS-charac. sup Min LongG-T (-91861 , -69334)

Author: DB Inzenjering , Beograd

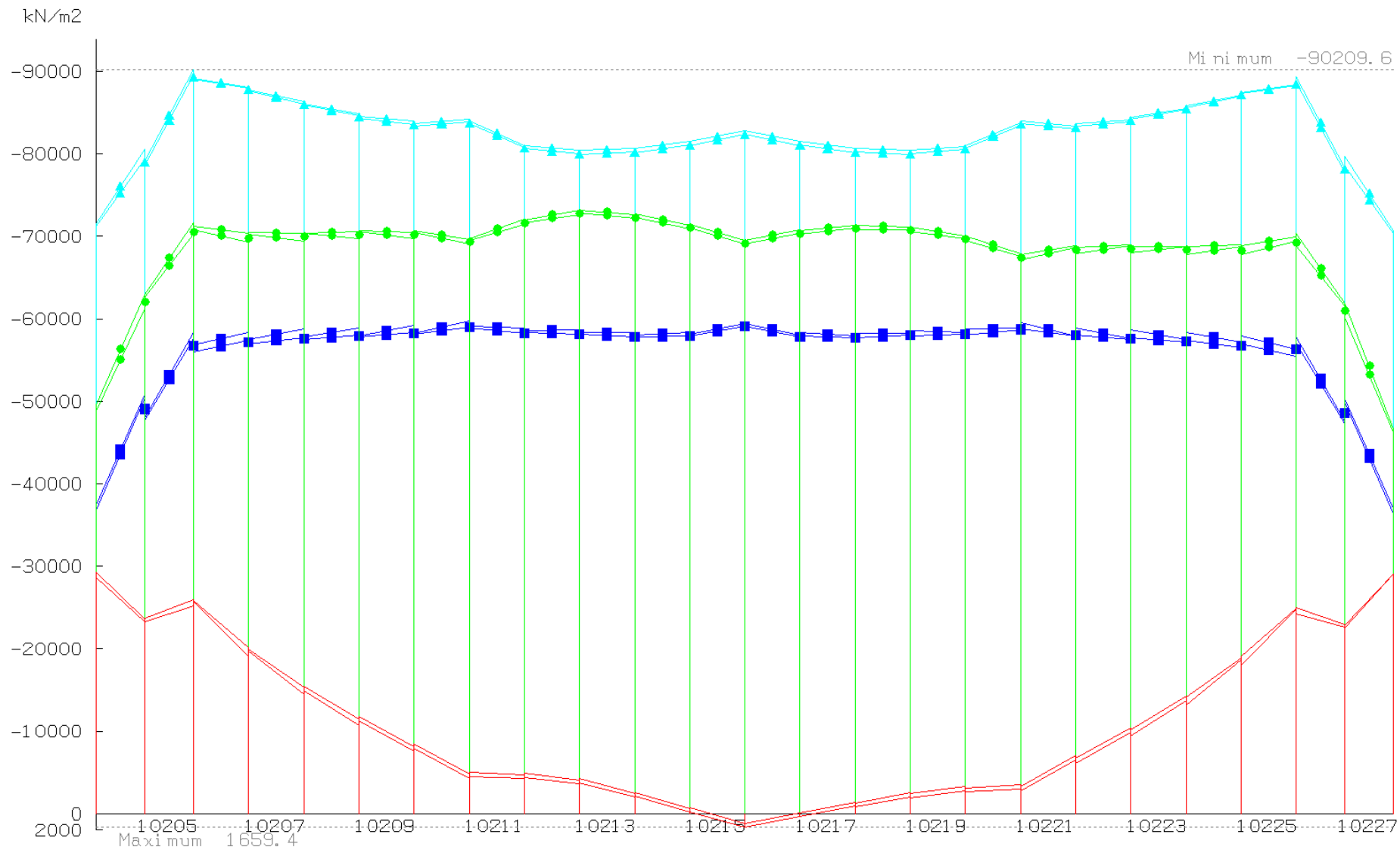
Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 1, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

RmSet: 07-G1-Reinf, Stage: A7-reinf-stress

(DefaultSchedule) /A7-reinf-G1

19/07/2021 11:40



SLS-charac. sup
Max
LongG-B
(-29234 , 1659)

SLS-charac. sup
Min
LongG-B
(-73173 , -46219)

SLS-charac. sup
Max
LongG-T
(-59706 , -36299)

SLS-charac. sup
Min
LongG-T
(-90210 , -70318)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 2, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

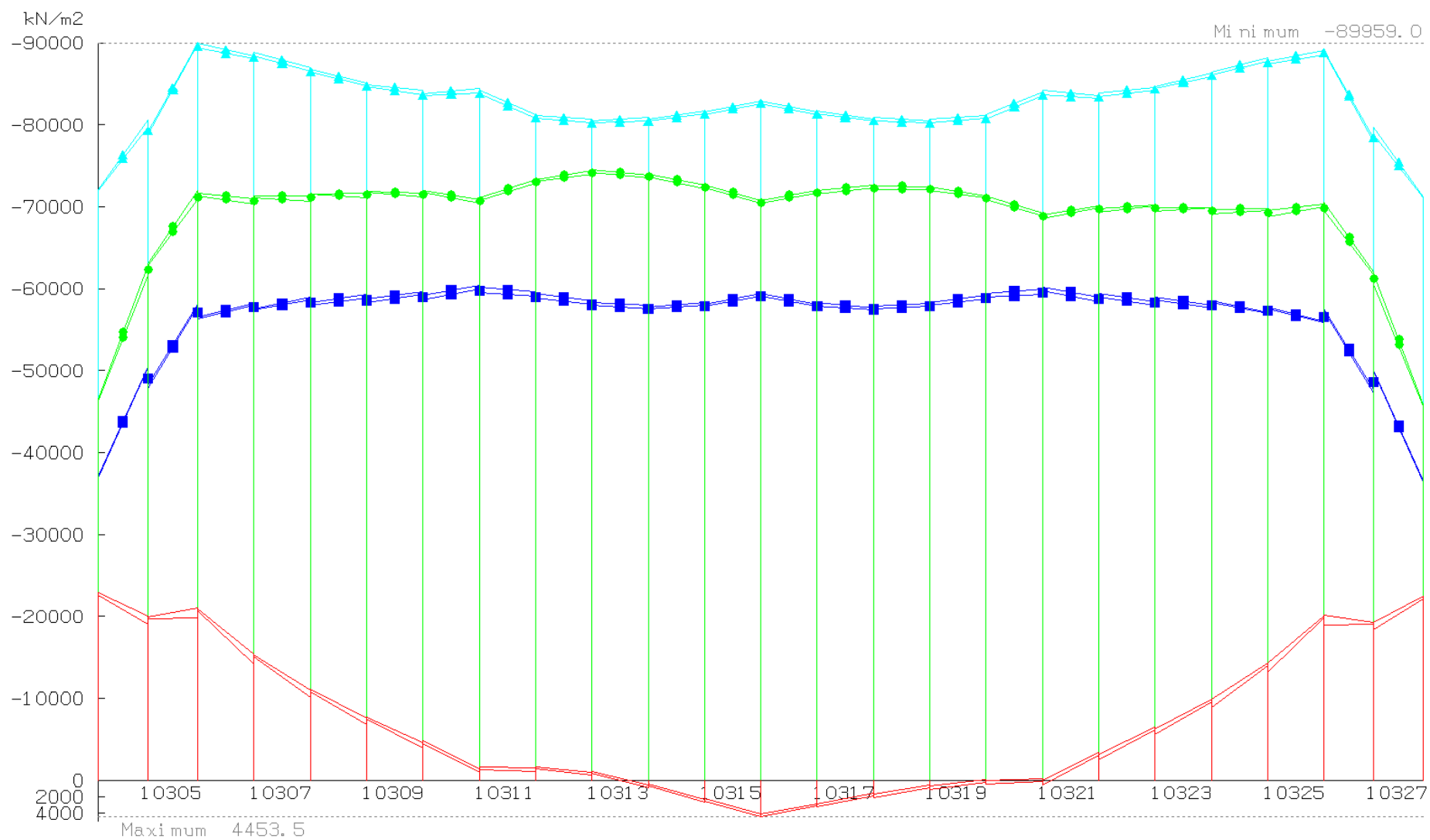
RmSet: 07-G2-Reinf, Stage: A7-reinf-stress

(DefaultSchedule) /A7-reinf-G2

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 7276.7 kN/m²

0 7276.7 14553.5 21830.2 29107.0 36383.7



SLS-charac. sup
Max
LongG-B
(-22969 , 4454)
SLS-charac. sup
Min
LongG-B
(-74485 , -45599)
SLS-charac. sup
Max
LongG-T
(-60430 , -36390)
SLS-charac. sup
Min
LongG-T
(-89959 , -71112)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 3, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

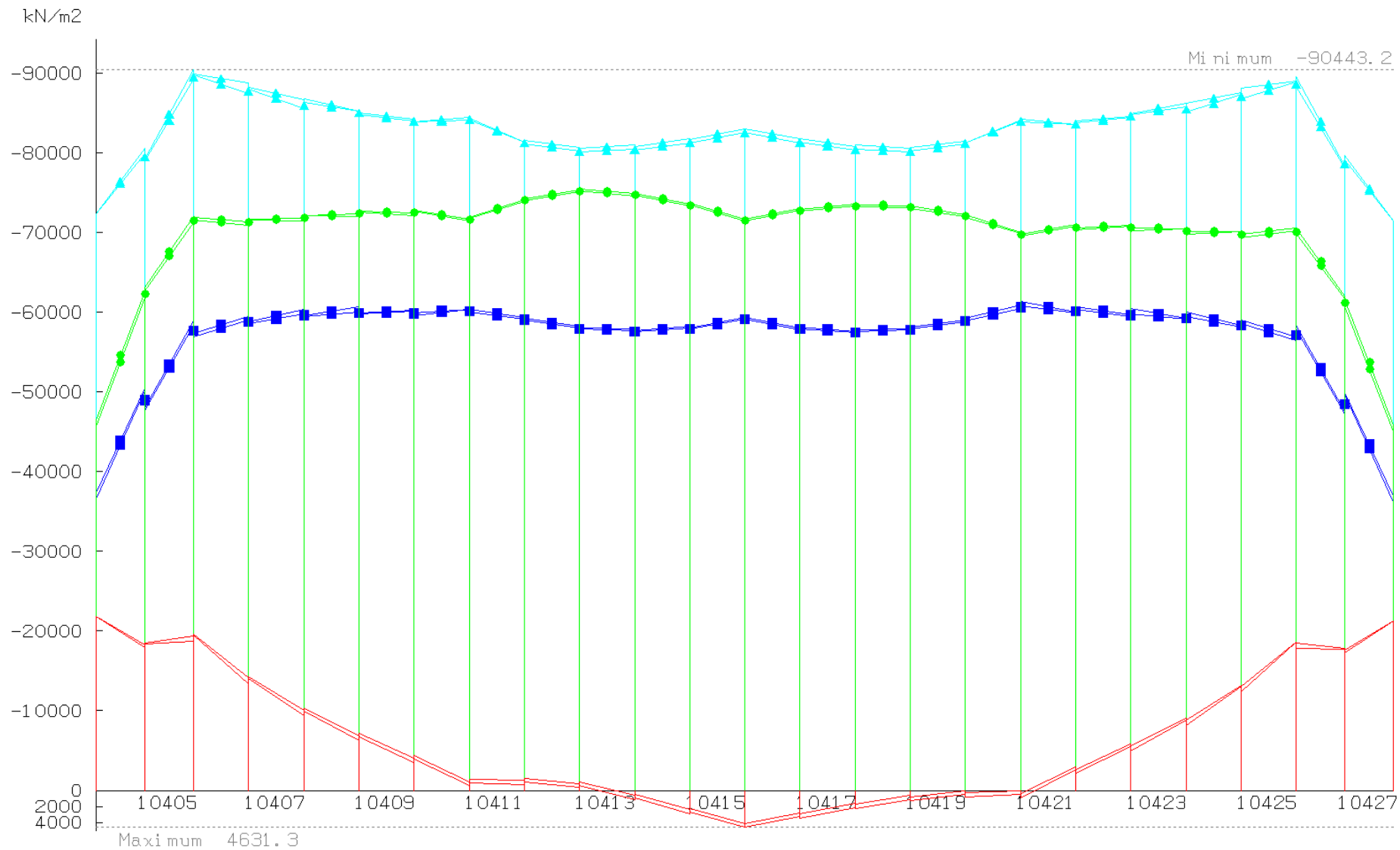
RmSet: 07-G3-Reinf, Stage: A7-reinf-stress

(DefaultSchedule) /A7-reinf-G3

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 7478.2 kN/m²

0 7478.2 14956.4 22434.7 29912.9 37391.1



SLS-charac. sup
Max
LongG-B
(-21805 , 4631)

SLS-charac. sup
Min
LongG-B
(-75436 , -45032)

SLS-charac. sup
Max
LongG-T
(-61386 , -36109)

SLS-charac. sup
Min
LongG-T
(-90443 , -71433)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 4, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

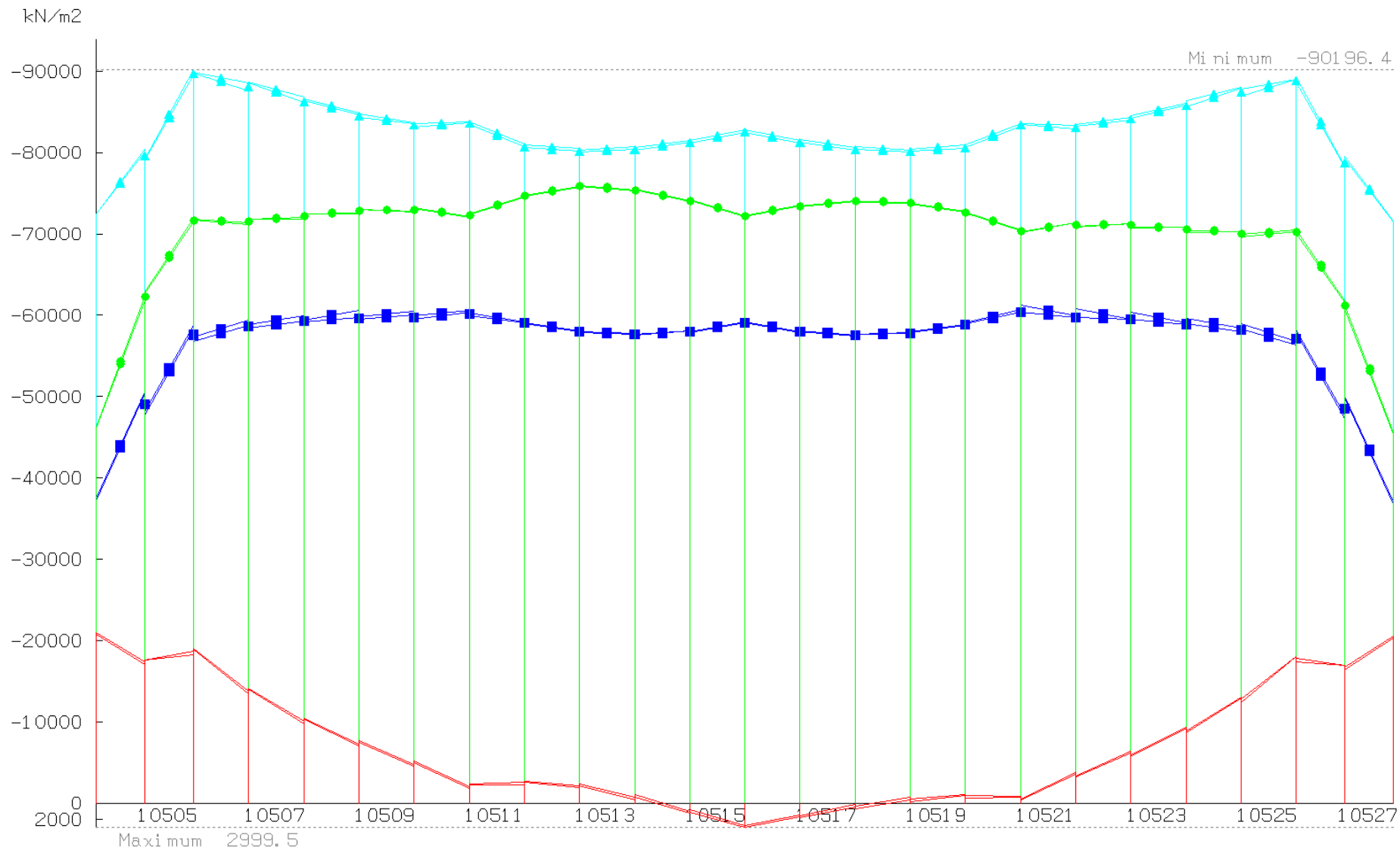
RmSet: 07-G4-Reinf, Stage: A7-reinf-stress

(DefaultSchedule) /A7-reinf-G4

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 7530.6 kN/m²

0 7530.6 15061.3 22591.9 30122.6 37653.2



Author: DB Inzenjering, Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 5, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

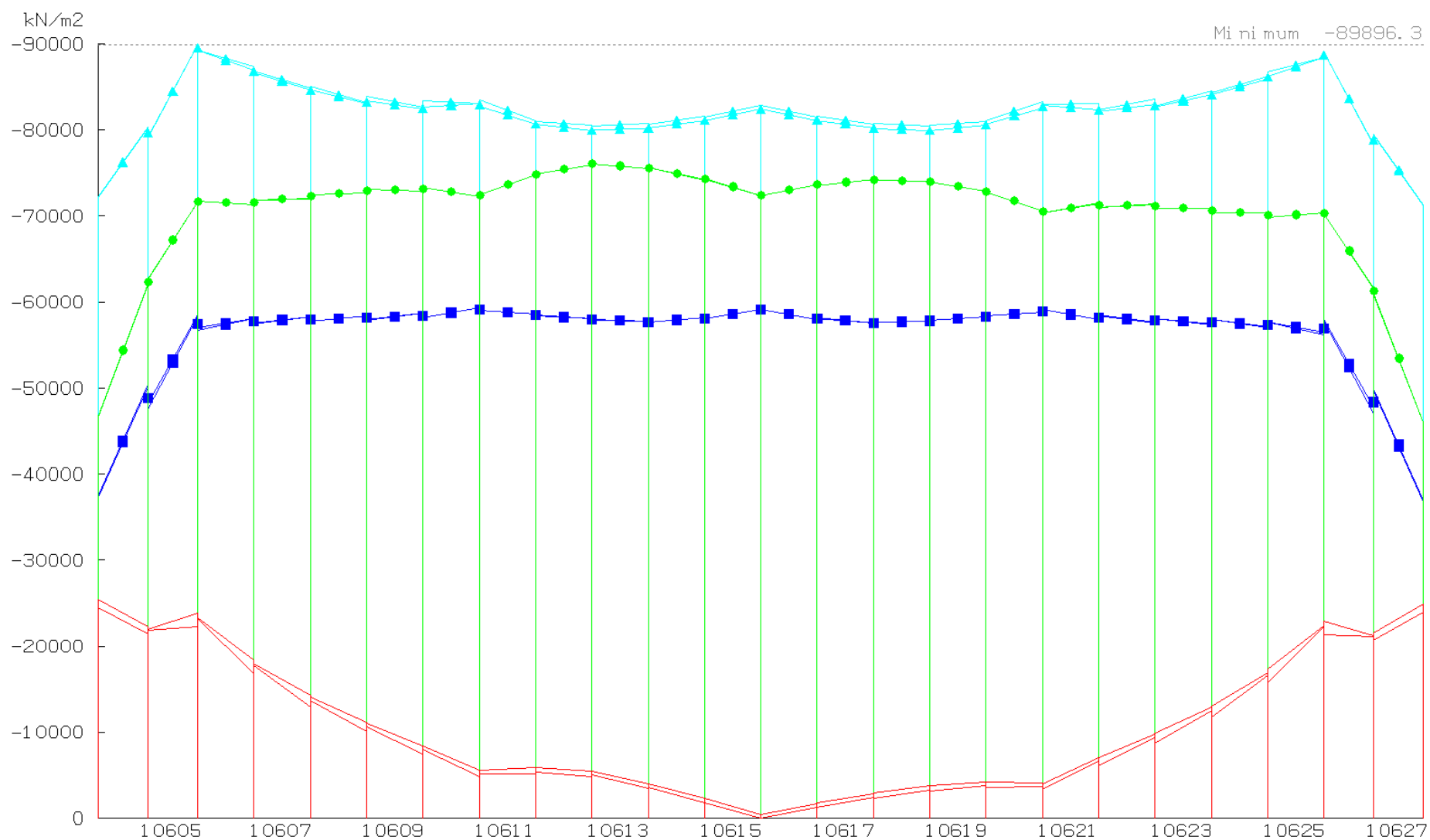
RmSet: 07-G5-Reinf, Stage: A7-reinf-stress

(DefaultSchedule) /A7-reinf-G5

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 7381.8 kN/m²

0 7381.8 14763.7 22145.5 29527.4 36909.2



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 6, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

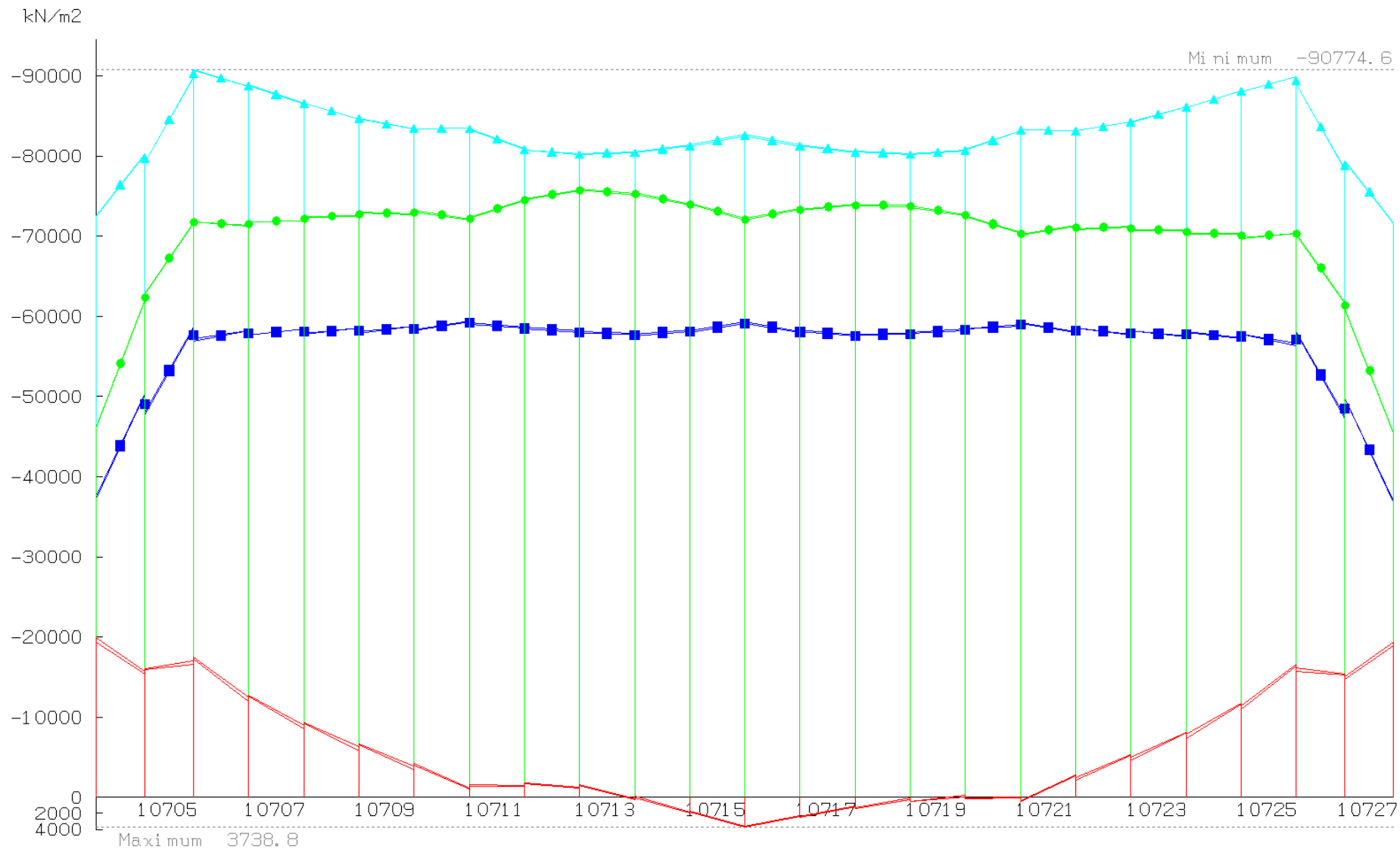
RmSet: 07-G6-Reinf, Stage: A7-reinf-stress

(DefaultSchedule) /A7-reinf-G6

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 7122.9 kN/m²

0 7122.9 14245.8 21368.7 28491.6 35614.5



SLS-charac. sup
Max
LongG-B
(-19867 , 3739)

SLS-charac. sup
Min
LongG-B
(-75888 , -45403)

SLS-charac. sup
Max
LongG-T
(-59401 , -36763)

SLS-charac. sup
Min
LongG-T
(-90775 , -71590)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 7, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

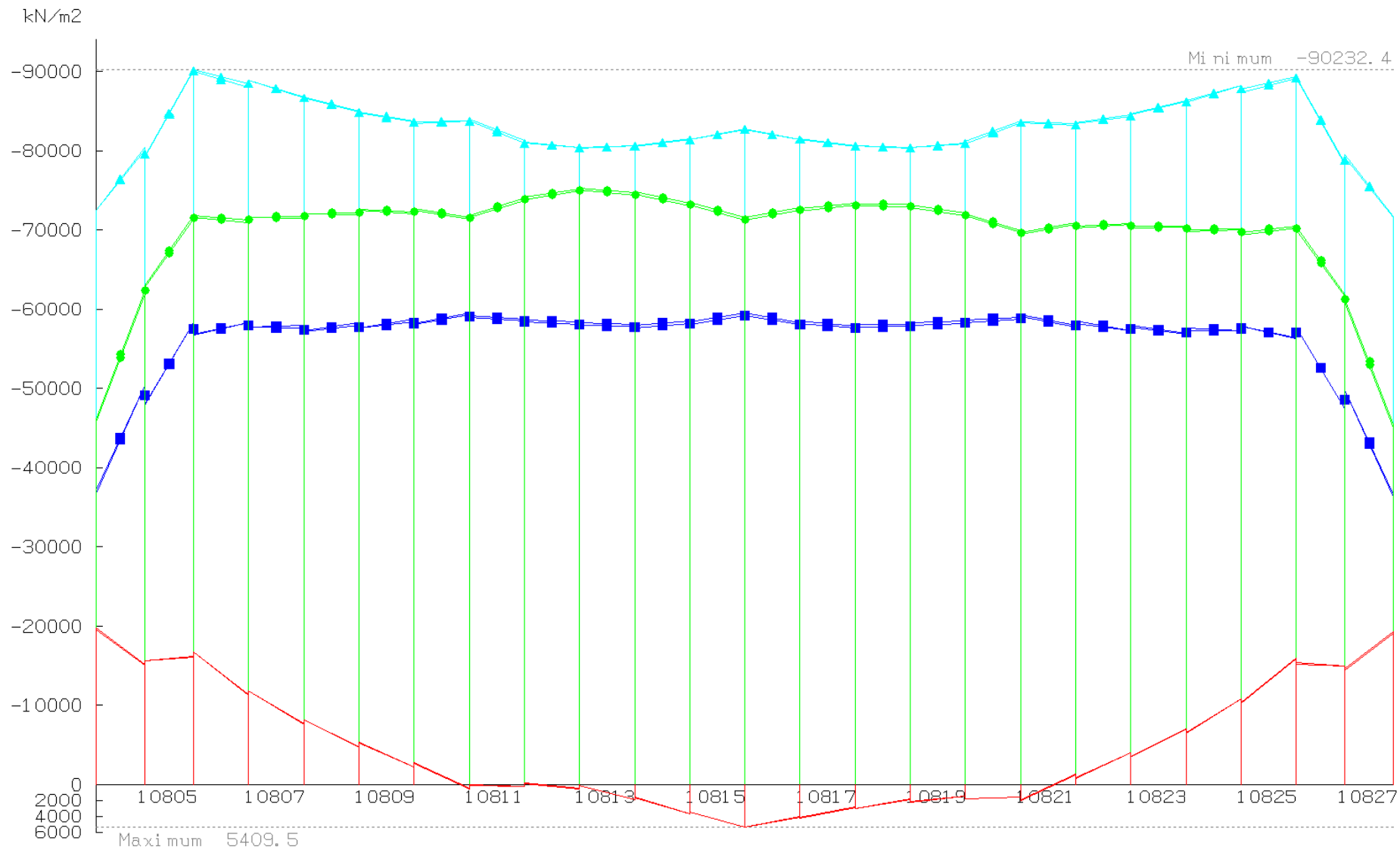
RmSet: 07-G7-Reinf, Stage: A7-reinf-stress

(DefaultSchedule) /A7-reinf-G7

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 7486.2 kN/m²

0 7486.2 14972.4 22458.6 29944.8 37431.1



SLS-charac. sup
Max
LongG-B
(-19767 , 5410)

SLS-charac. sup
Min
LongG-B
(-75270 , -45043)

SLS-charac. sup
Max
LongG-T
(-59533 , -36280)

SLS-charac. sup
Min
LongG-T
(-90232 , -71593)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 8, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

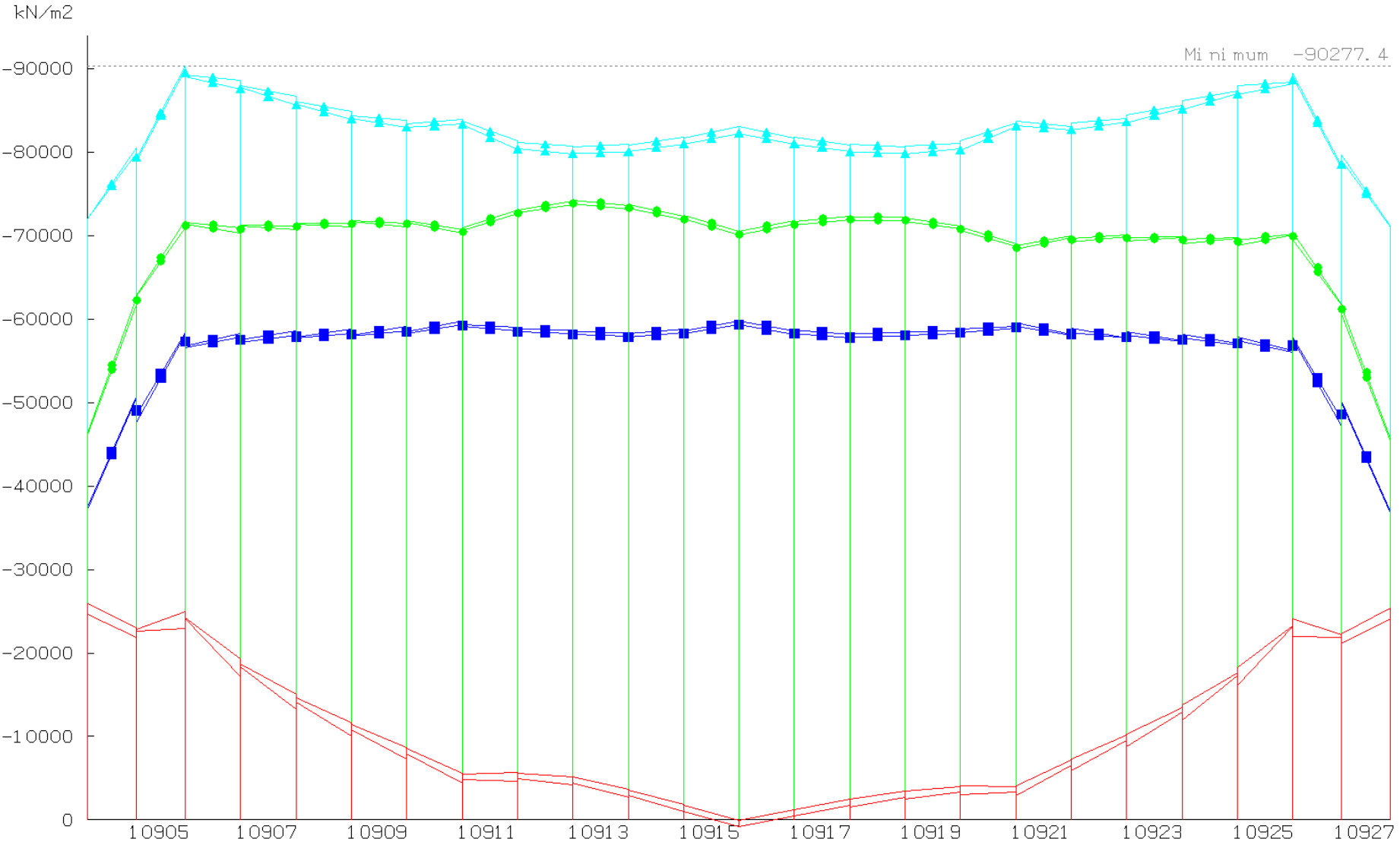
RmSet: 07-G8-Reinf, Stage: A7-reinf-stress

(DefaultSchedule) /A7-reinf-G8

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 7575.6 kN/m²

0 7575.6 15151.2 22726.8 30302.4 37878.0



SLS-charac. sup
Max
LongG-B
(-25917 , 823)

SLS-charac. sup
Min
LongG-B
(-74210 , -45393)

SLS-charac. sup
Max
LongG-T
(-59732 , -36723)

SLS-charac. sup
Min
LongG-T
(-90277 , -71071)

Author: DB Inzenjering , Beograd

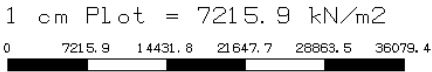
Project: 178+455

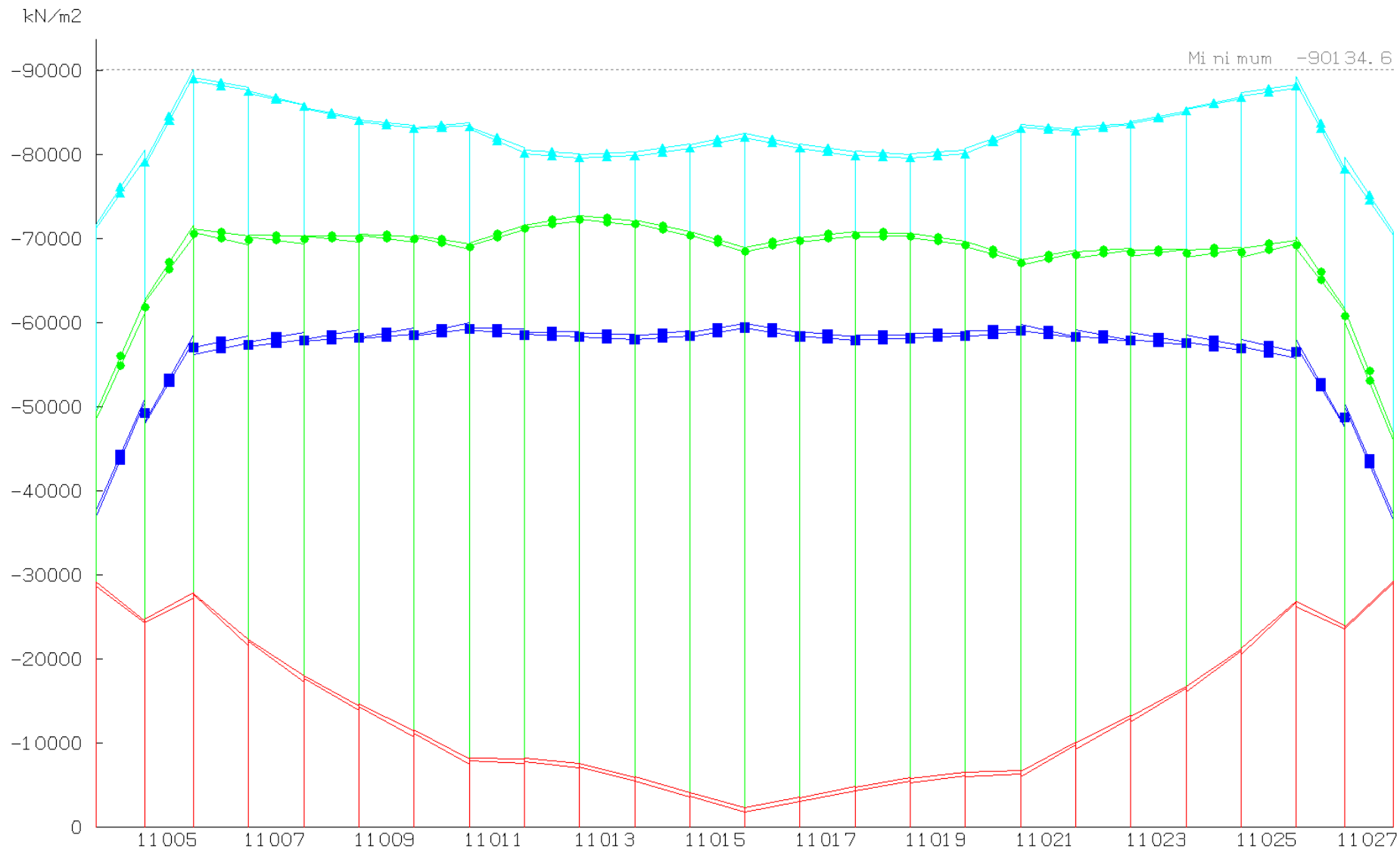
Results for Max, All Spans, Girder 9, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

RmSet: 07-G9-Reinf, Stage: A7-reinf-stress

(DefaultSchedule) /A7-reinf-G9

19/07/2021
11:40





Author: DB Inzenjering, Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 10, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

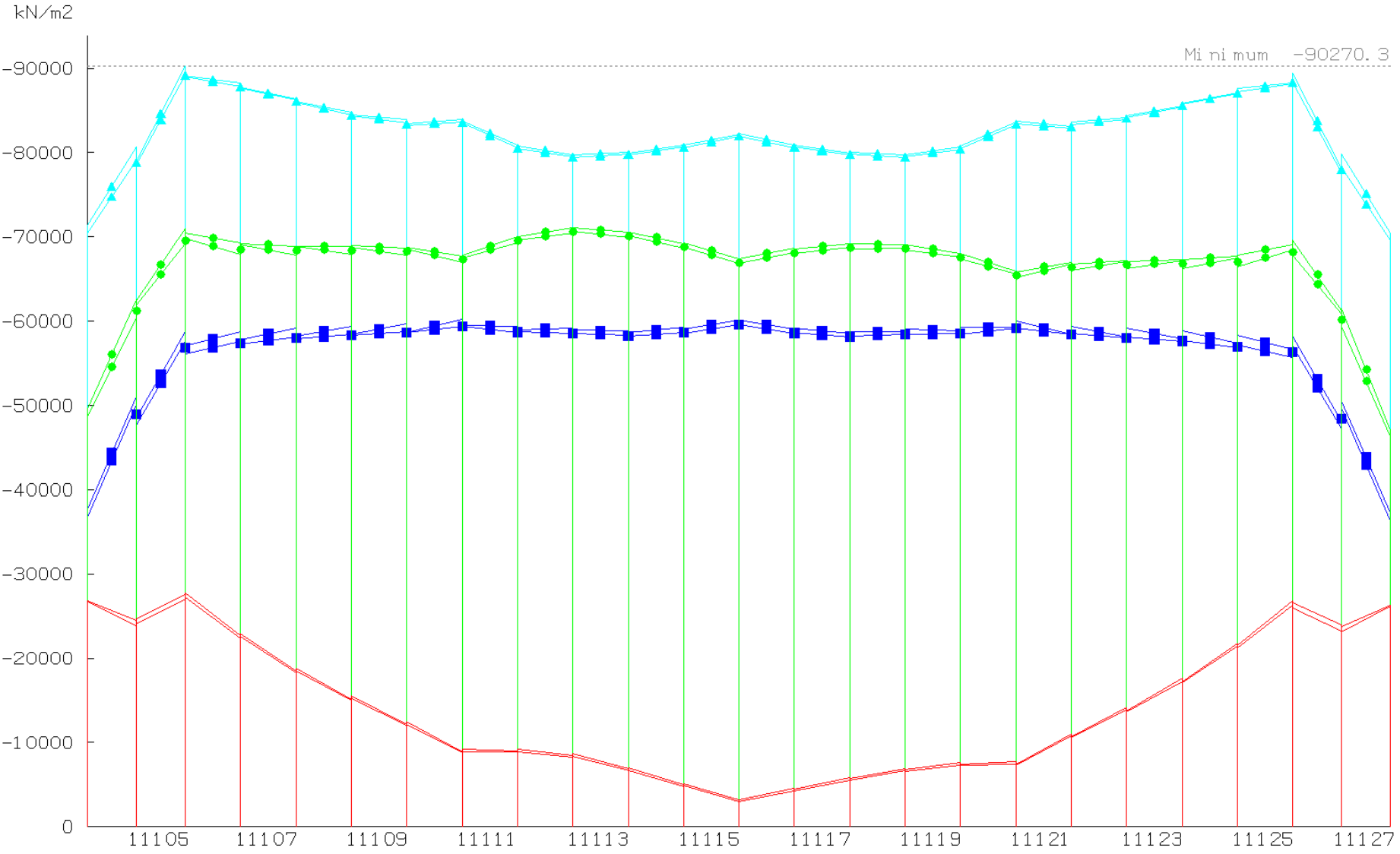
RmSet: 07-G10-Reinf, Stage: A7-reinf-stress

(DefaultSchedule) / A7-reinf-G10

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 7139.4 kN/m²

0 7139.4 14278.7 21418.1 28557.5 35696.9



SLS-charac. sup
Max
LongG-B
(-27779 , -2926)

SLS-charac. sup
Min
LongG-B
(-71085 , -46287)

SLS-charac. sup
Max
LongG-T
(-60195 , -36252)

SLS-charac. sup
Min
LongG-T
(-90270 , -69562)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 11, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

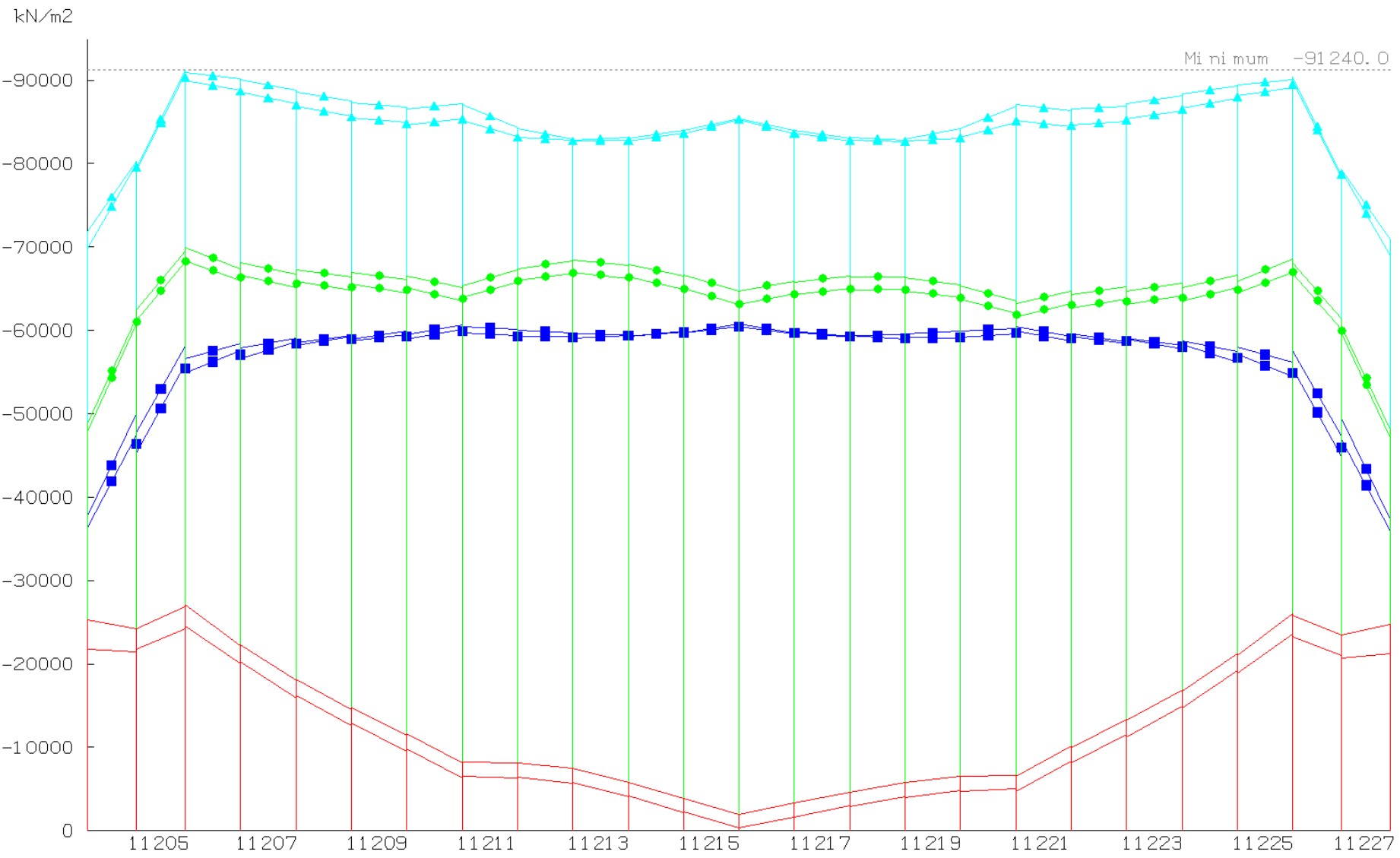
RmSet: 07-G11-Reinf, Stage: A7-reinf-stress

(DefaultSchedule) /A7-reinf-G11

19/07/2021
11: 40

1 cm Plot = 7150.1 kN/m2

0 7150.1 14300.3 21450.4 28600.5 35750.6



- SLS-charac. sup Max LongG-B (-27053 , -302)
- SLS-charac. sup Min LongG-B (-69877 , -47125)
- SLS-charac. sup Max LongG-T (-60722 , -35909)
- SLS-charac. sup Min LongG-T (-91240 , -68931)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 10, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

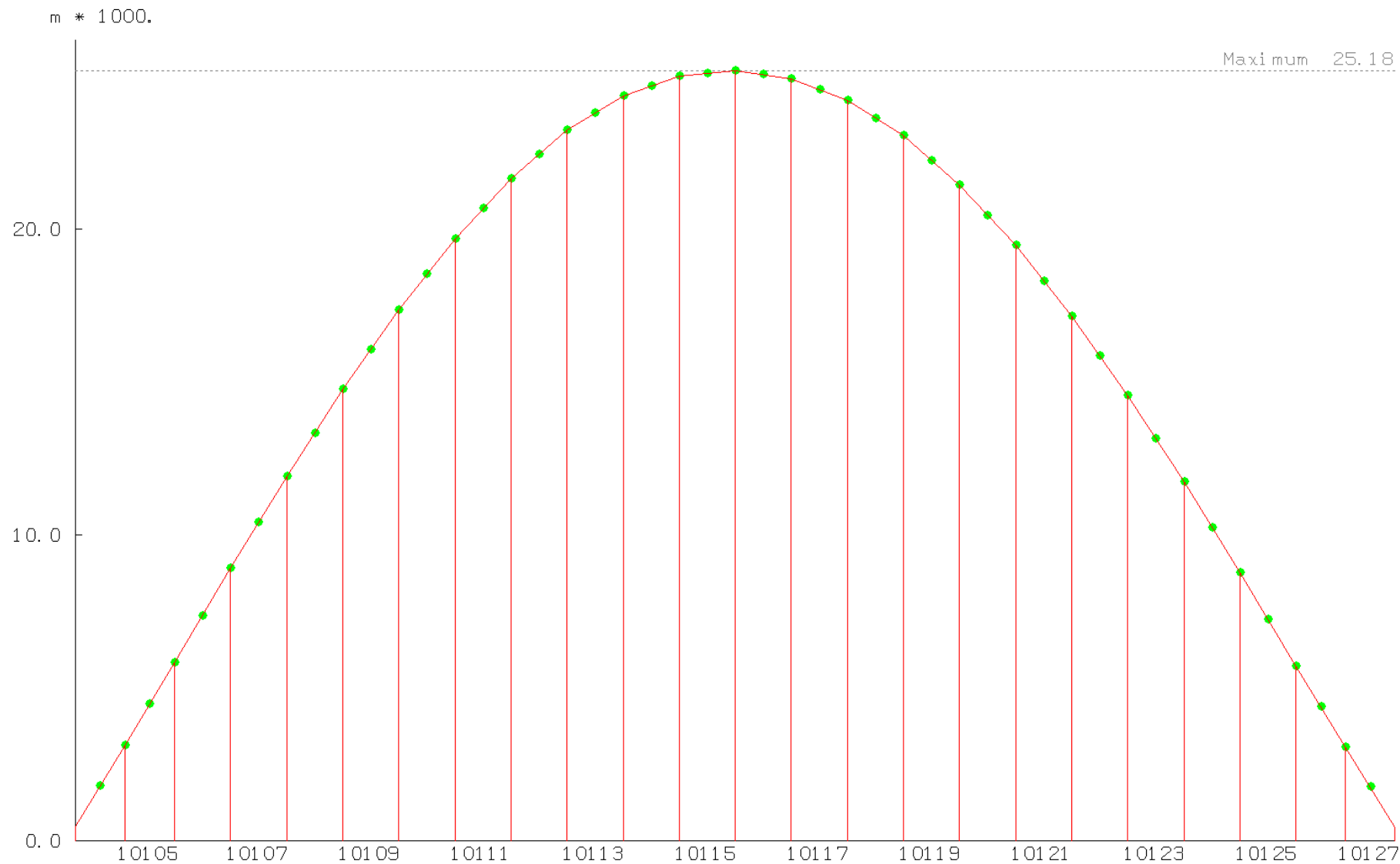
RmSet: 07-G12-Reinf, Stage: A7-reinf-stress

(DefaultSchedule) /A7-reinf-G12

19/07/2021 11:40

4.4.2.9 Контрола угиба

Deflections



Comb01.sup
MaxVy: Vy
total: global: normal
(0.5 , 25.2)

Comb01.sup
MaxMz: Vy
total: global: normal
(0.5 , 25.2)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 1, Part 2, STRESS, SLS-charac.sup

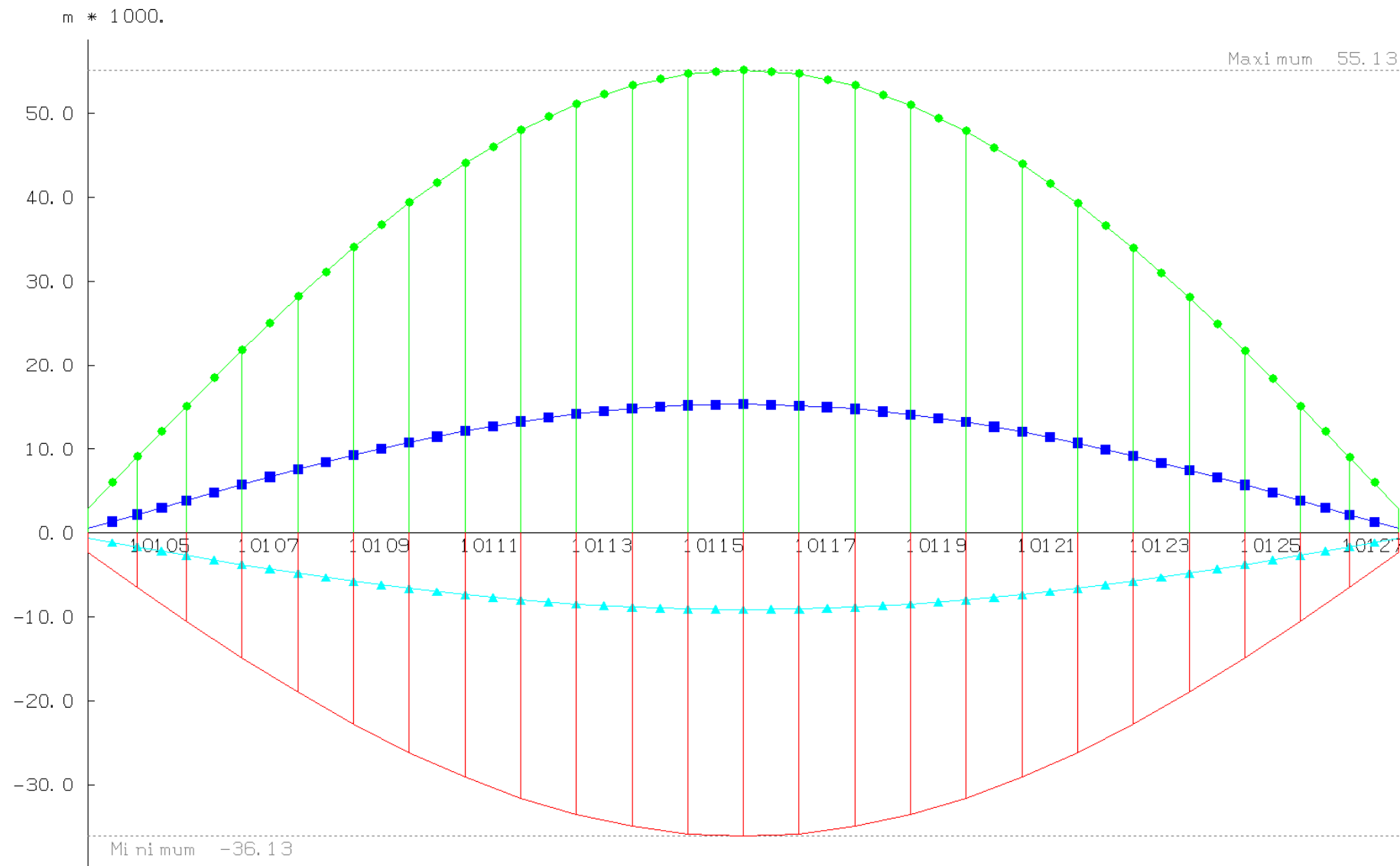
RmSet: 08-Deflection, Stage: A8-deflection

(DefaultSchedule) /A8-DEF-1

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 0.00199 m

0 0.00199 0.00398 0.00597 0.00796 0.00997



Girder-SW
LC: Vy
total: global: normal
(-36.1 , -2.4)

Precast-PT
LC: Vy
total: global: normal
(2.9 , 55.1)

Precast-CS
LC: Vy
total: global: normal
(0.5 , 15.3)

Girder-CS
LC: Vy
total: global: normal
(-9.2 , -0.6)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for Max, All Spans, Girder 1, Part 2, STRESS, SLS-charac. sup

RmSet: AL-St-G-defl, Stage: A8-deflection

(DefaultSchedule) /A8-DEF-2

19/07/2021
11: 40

1 cm Plot = 0.00723 m

0 0.00723 0.01446 0.02169 0.02892 0.03615

КОНТРОЛА УГИБА У ФАЗИ ГРАЂЕЊА /Deflection check in stage one

Извршена је провера угиба у фази грађења. Проверено је колико је одизање монтажног носача након утезања ужади, очвршћавања бетона носача и обављеног скупљања и течења бетона и релаксације челика./

Deflections are checked in stage one, after installation of precast girders. Prestressing deflections after tendon stressing are shown, following deflections after concrete strengthening and deflections as consequence of time deformation effects (creep and shrinkage and steel relaxation).

Ознаке на дијаграму /Graph legend:

- угиб на доле /sagging

+ угиб на горе (одизање)/lifting

Girder-SW – угиб од сопствене тежине монтажног носача /precast girder self weight ($V_y = -36.1$ mm)

Precast-PT – угиб од утицаја утезања каблова /prestressing of tendons ($V_y = 55.1$ mm)

Precast-CS / GIRDER-CS – угиб од скупљања и течења бетона монтажног носача, утицај релаксације челика на угиб носача / creep and shrinkage of precast girder concrete steel relaxation ($V_y = 15.3$ mm / -9.2 mm)

Comb01 = $1.0 * \text{Girder-SW} + 1.0 * \text{Precast-PT} + 1.0 * (\text{Precast-CS} - \text{GIRDER-CS})$
($V_y = 25.2$ mm)

4.4.3 КОНТРОЛА ГРАНИЧНОГ СТАЊА НОСИВОСТИ
ANALYSIS AT THE ULTIMATE LIMIT STATE

4.4.3.1 Прорачун арматуре у монтажном носачу

Precast girder reinforcing steel

ЛЕГЕНДА ДИЈАГРАМА АРМАТУРЕ /LEGEND

LongG-B - **Подужна арматура у носачу у доњој зони** /bottom zone precast girder reinforcement

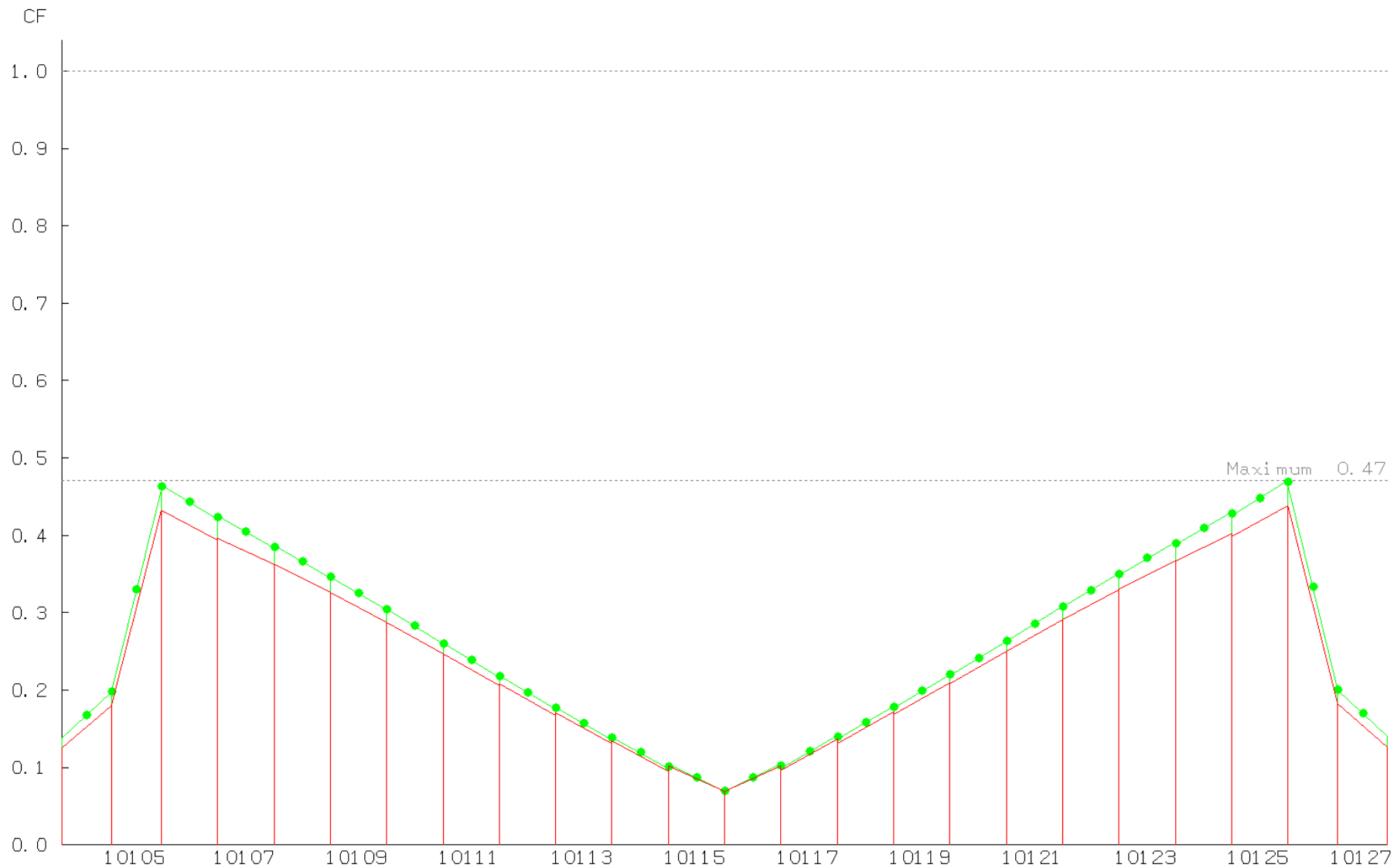
LongG-T - **Подужна арматура у носачу у горњој зони** /top zone precast girder reinforcement

G-ShWeb (AVQ/AVQT) – **Смичућа арматура(без/са интеракцијом смицања и торзије)/**
Shear web reinforcement(no/with Interaction shear+torsion)

G-ShWeb (CFQ/CFQT) - **Капацитет носивости пресека на смицање(без/са интеракцијом смицања и торзије)**
Resistance capacity factor (Shear/ Shear+Torsion)

G-ShLong(AL+M)- **Подужна арматура услед смицања(доња зона)/**
Shear-longitudinal reinf. (bottom)

G-ShLong(AL-M)- **Подужна арматура услед смицања(горња зона)/**
Shear-longitudinal reinf. (top)



ShWeb
CFQ

(0.1 , 0.4)

ShWeb
CFQT

(0.1 , 0.5)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 1, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

RmSet: 09-G1-CF, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G1-CF

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.0792 CF

0 0.0792 0.1584 0.2376 0.3168 0.3960

cm2



LongG-B
AL
(0.0 , 0.0)

LongG-T
AL
(0.0 , 0.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 1, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

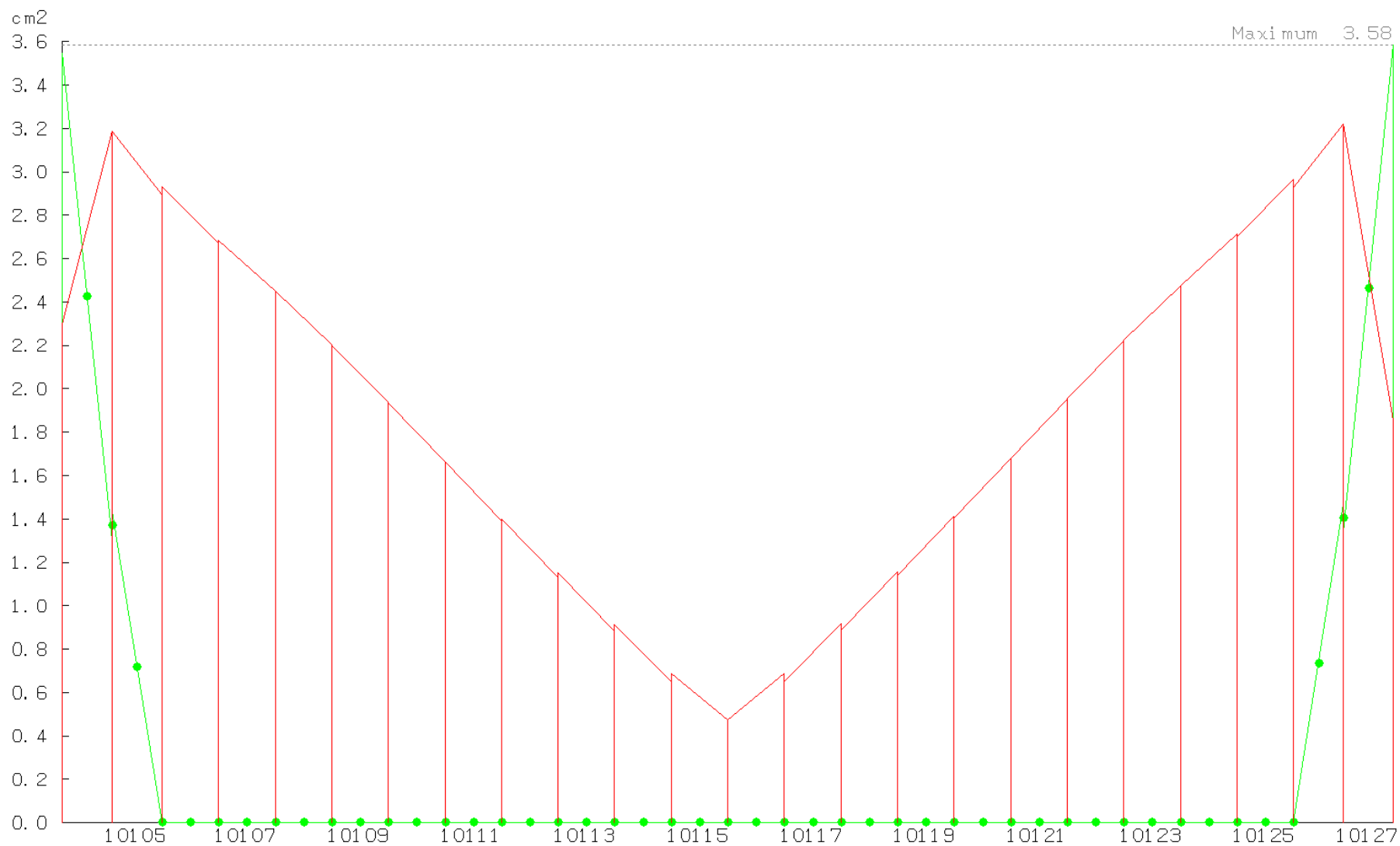
RmSet: 09-G1-ReinfLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G1-Long

1 cm Plot = 0.00377 cm2

0 0.00377 0.00753 0.01130 0.01507 0.01884

28/04/2021
15: 03



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 1, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

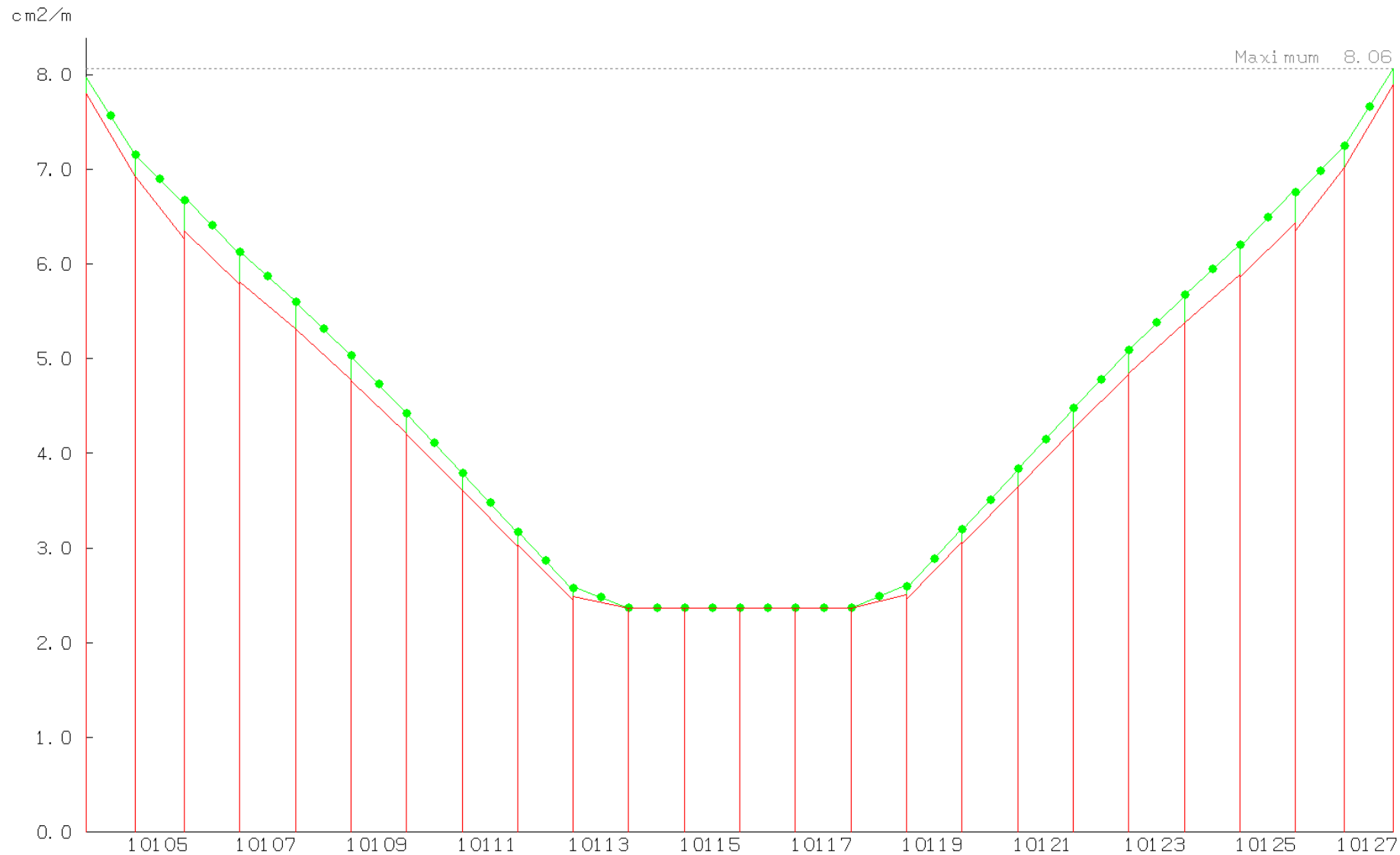
RmSet: 09-G1-ShearLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G1-ShLong

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.284 cm2

0 0.284 0.568 0.852 1.136 1.419



ShWeb
AVQ
(2.4 , 7.9)

ShWeb
AVQT
(2.4 , 8.1)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 1, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

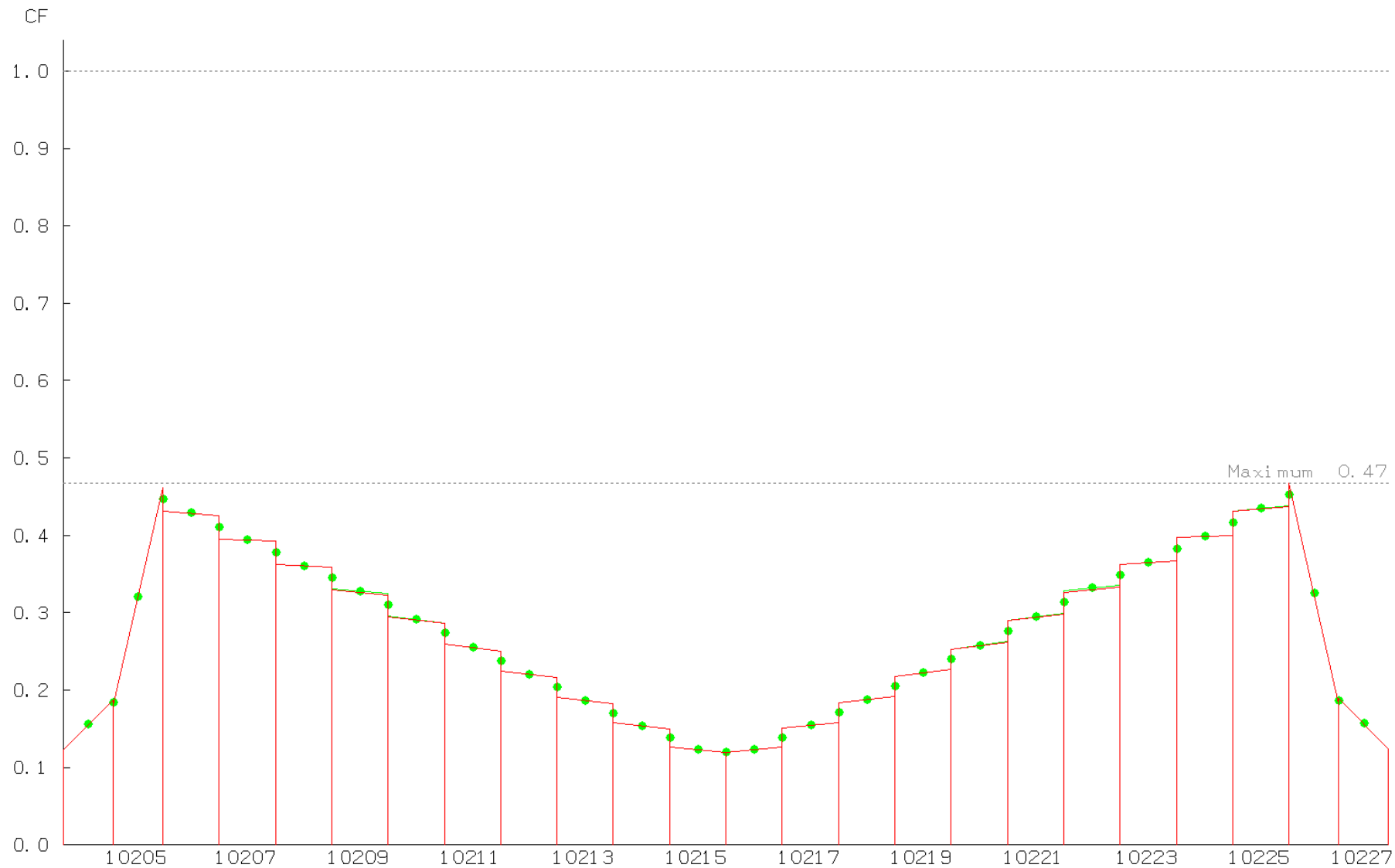
RmSet: 09-G1-ShearWeb, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G1-ShWeb

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.639 cm²/m

0 0.639 1.277 1.916 2.555 3.193



ShWeb
CFQ

(0.1 , 0.5)

ShWeb
CFQT

(0.1 , 0.5)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 2, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

RmSet: 09-G2-CF, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G2-CF

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.0792 CF

0 0.0792 0.1584 0.2376 0.3168 0.3960

cm2



LongG-B
AL

(0.0 , 0.0)

LongG-T
AL

(0.0 , 0.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 2, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

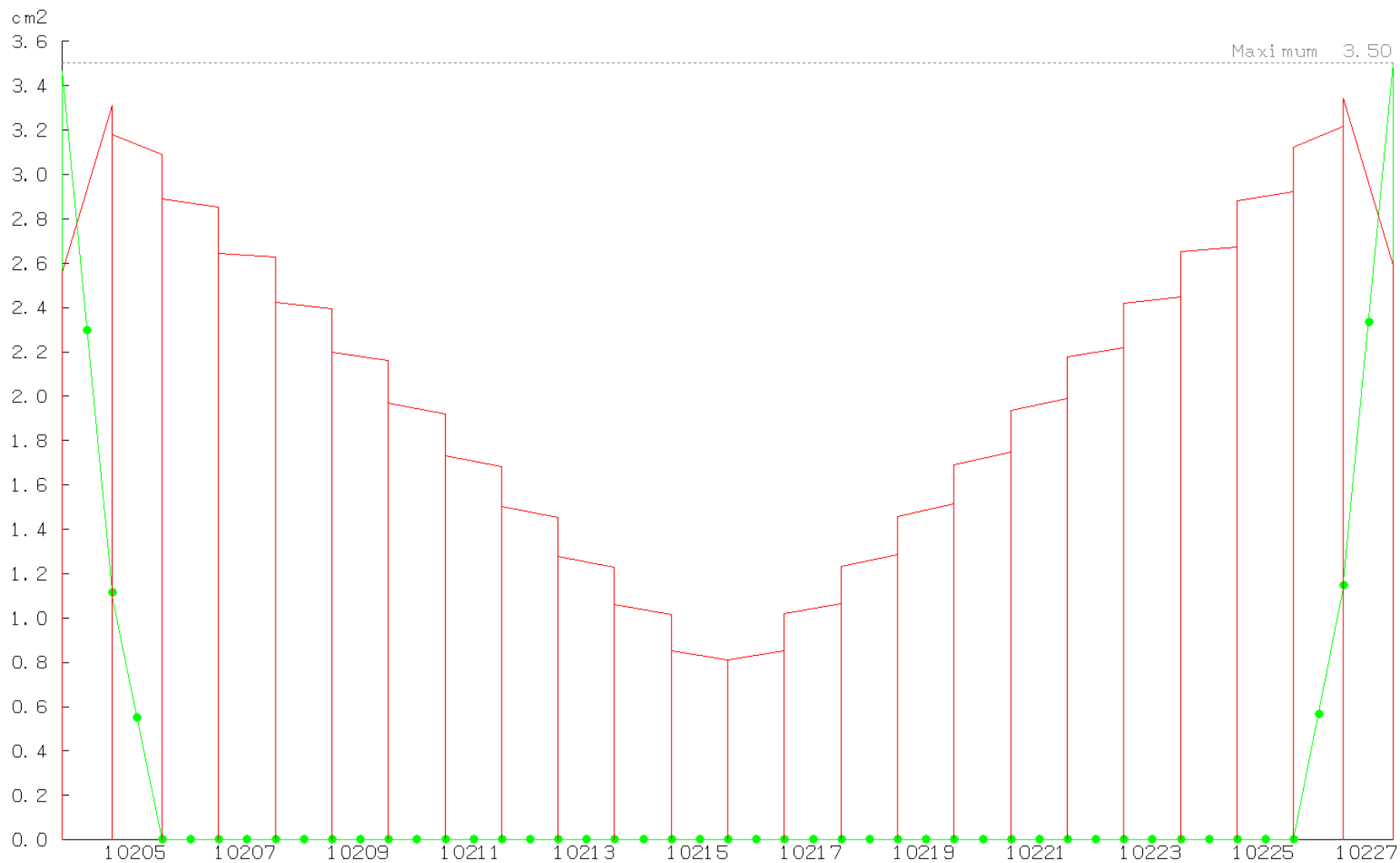
RmSet: 09-G2-ReinfLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G2-Long

1 cm Plot = 0.00377 cm2

0 0.00377 0.00753 0.01130 0.01507 0.01884

28/04/2021
15: 03



ShLong
AL+M
(0.8 , 3.3)

ShLong
AL-M
(0.0 , 3.5)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 2, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

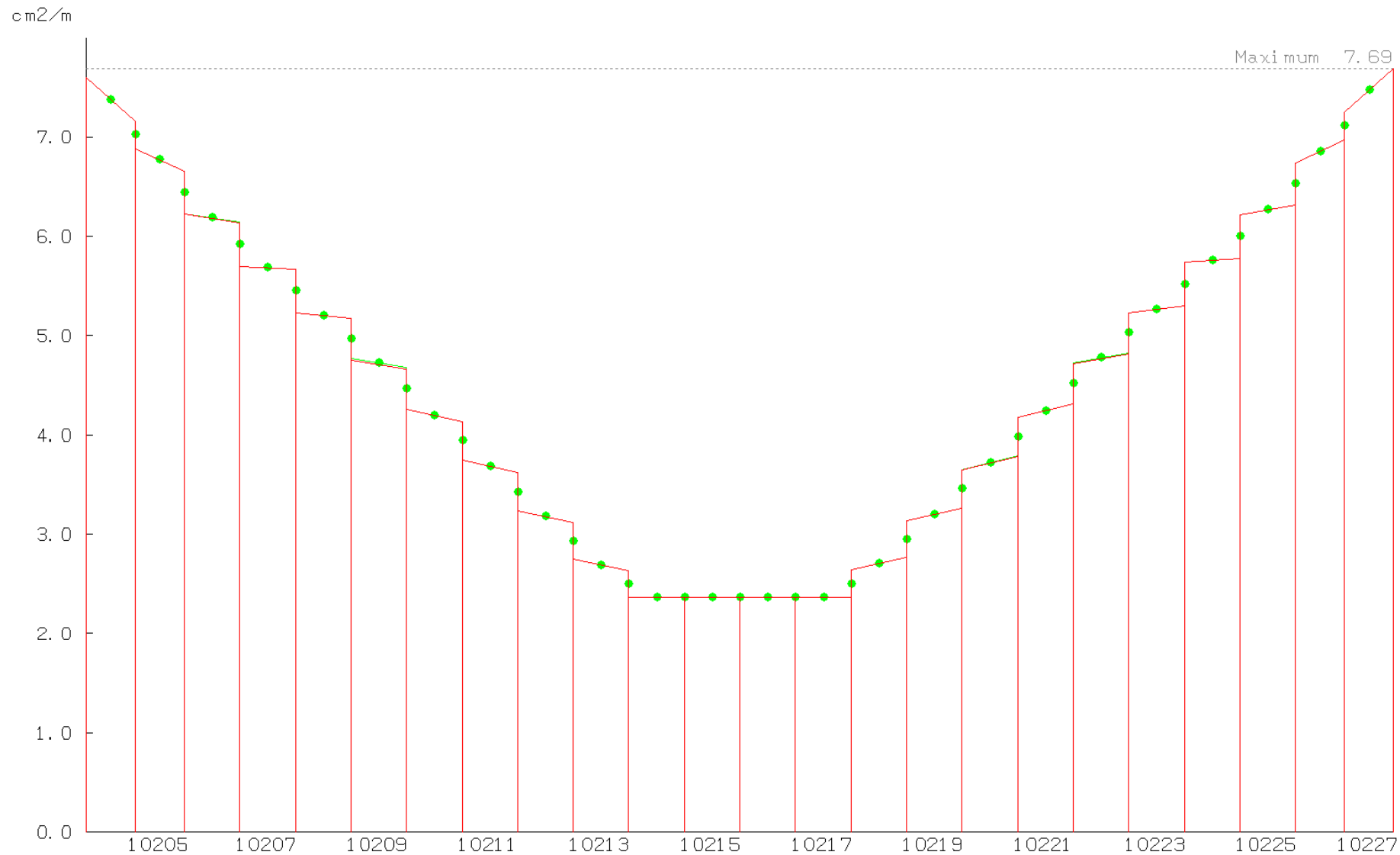
RmSet: 09-G2-ShearLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G2-ShLong

1 cm Plot = 0.277 cm2

0 0.277 0.555 0.832 1.110 1.387

28/04/2021
15: 03



ShWeb
AVQ
(2.4 , 7.7)

ShWeb
AVQT
(2.4 , 7.7)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 2, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

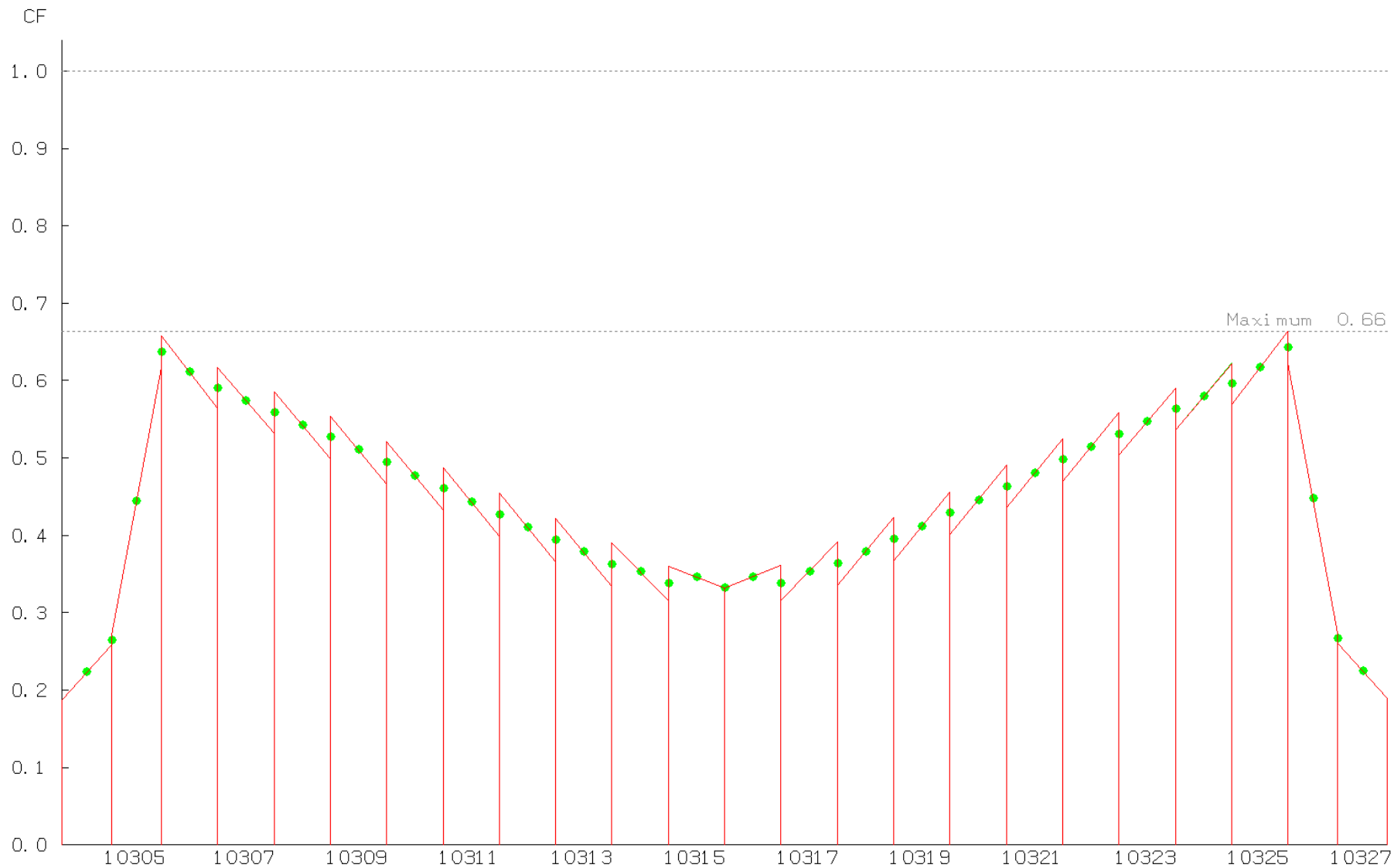
RmSet: 09-G2-ShearWeb, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G2-ShWeb

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.609 cm²/m

0 0.609 1.218 1.827 2.436 3.045



ShWeb
CFQ
(0.2 , 0.7)

ShWeb
CFQT
(0.2 , 0.7)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 3, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

RmSet: 09-G3-CF, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G3-CF

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.0792 CF

0 0.0792 0.1584 0.2376 0.3168 0.3960

cm2



LongG-B
AL

(0.0 , 0.0)

LongG-T
AL

(0.0 , 0.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 3, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

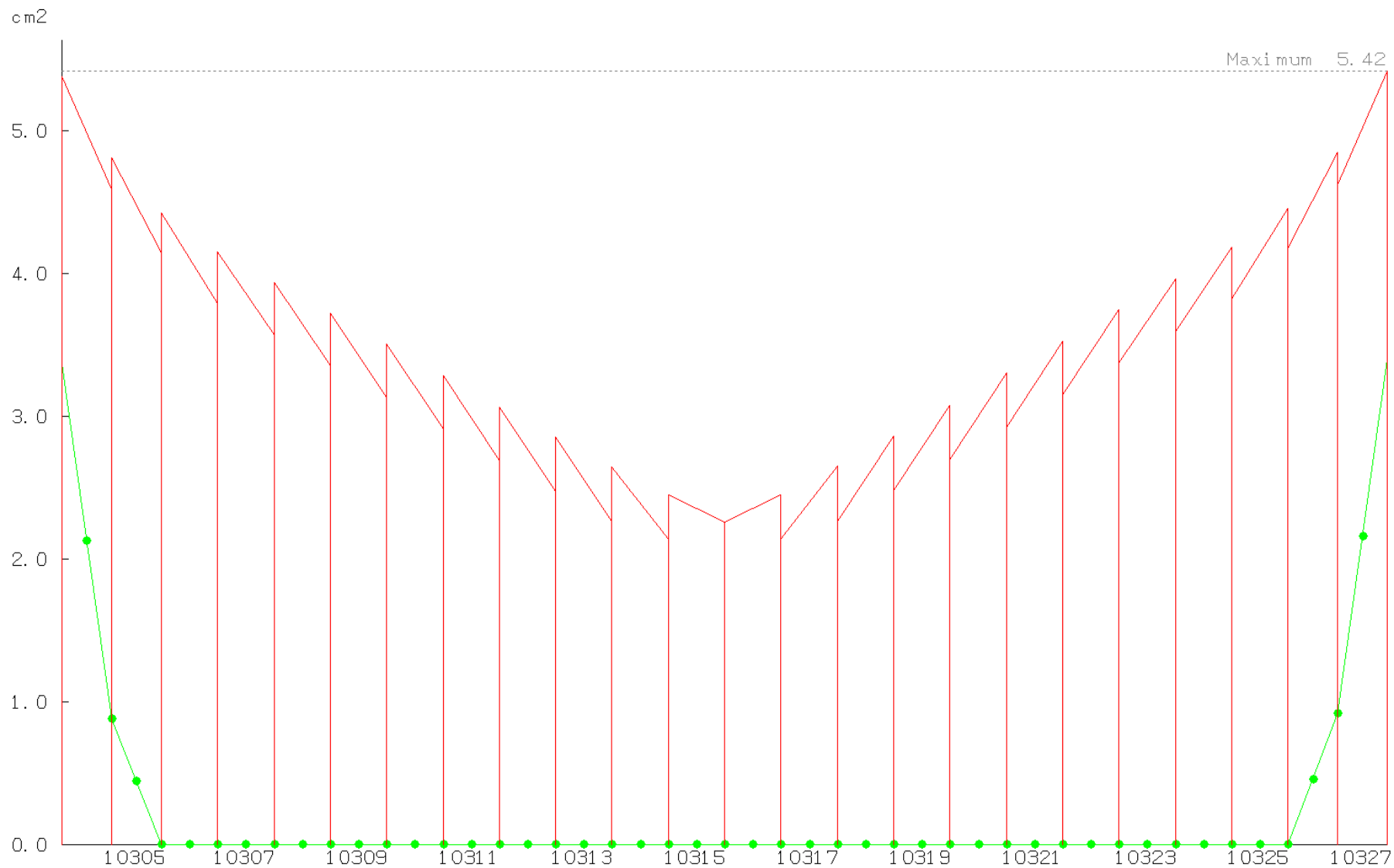
RmSet: 09-G3-ReinfLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G3-Long

1 cm Plot = 0.00377 cm2

0 0.00377 0.00753 0.01130 0.01507 0.01884

28/04/2021
15: 03



ShLong
AL+M
(2.1 , 5.4)

ShLong
AL-M
(0.0 , 3.4)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 3, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

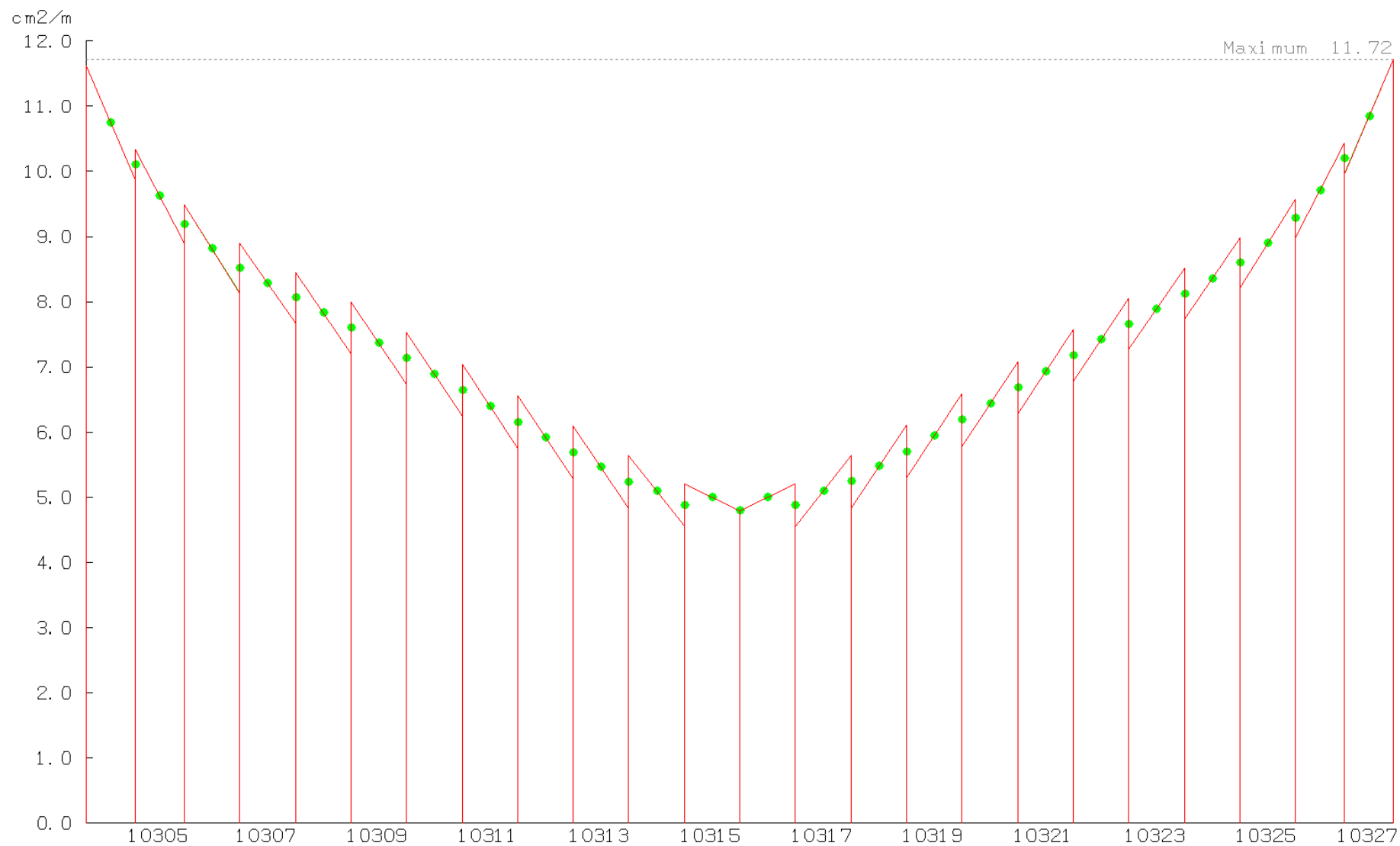
RmSet: 09-G3-ShearLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G3-ShLong

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.429 cm²

0 0.429 0.859 1.288 1.717 2.146



ShWeb
AVQ
(4.6 , 11.7)

ShWeb
AVQT
(4.6 , 11.7)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 3, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

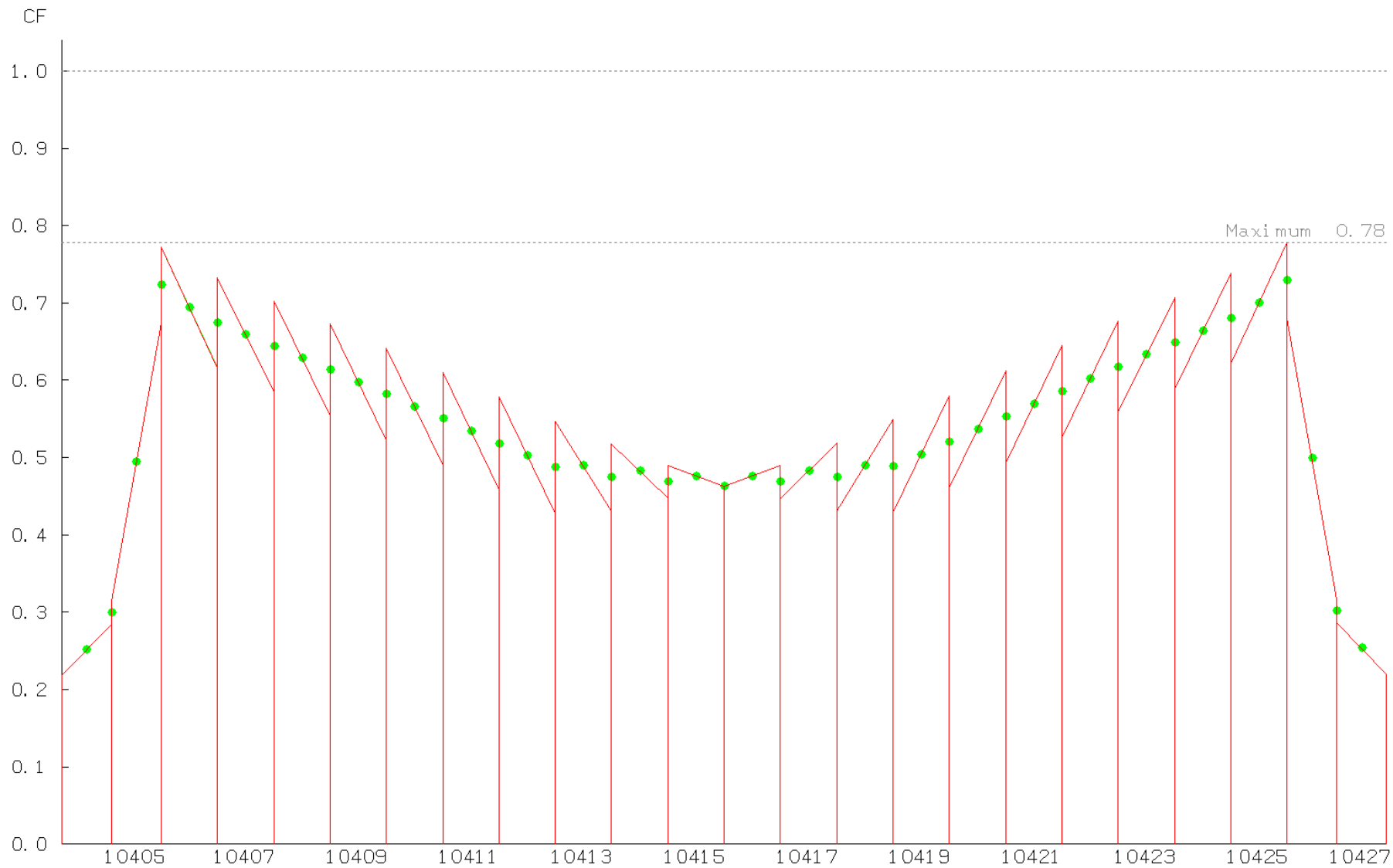
RmSet: 09-G3-ShearWeb, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G3-ShWeb

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.928 cm²/m

0 0.928 1.856 2.784 3.712 4.640



ShWeb
CFQ
(0.2 , 0.8)

ShWeb
CFQT
(0.2 , 0.8)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 4, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

RmSet: 09-G4-CF, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G4-CF

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.0792 CF

0 0.0792 0.1584 0.2376 0.3168 0.3960

cm2



LongG-B
AL

(0.0 , 0.0)

LongG-T
AL

(0.0 , 0.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 4, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

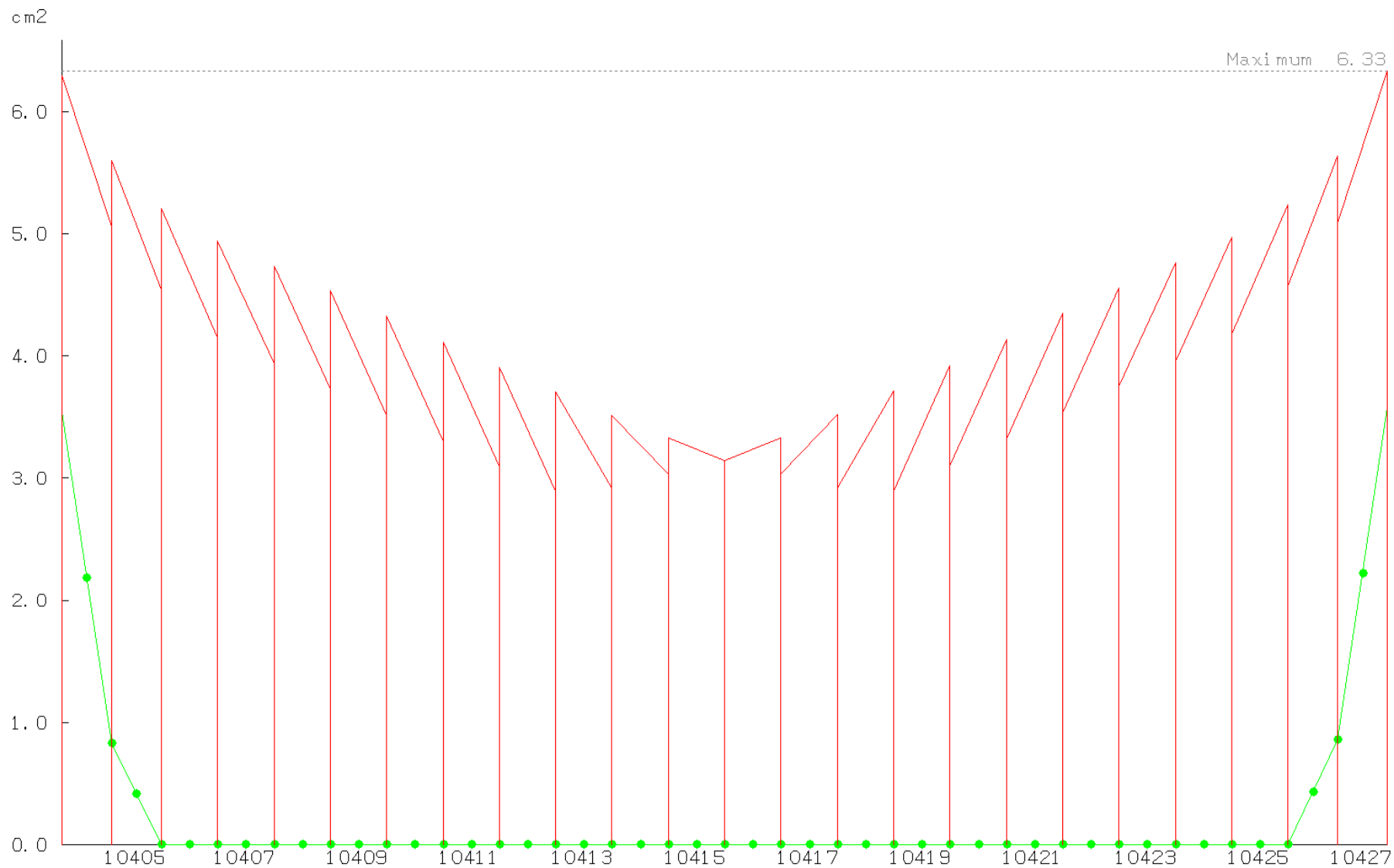
RmSet: 09-G4-ReinfLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G4-Long

1 cm Plot = 0.00377 cm2

0 0.00377 0.00753 0.01130 0.01507 0.01884

28/04/2021
15: 03



ShLong
AL+M
(2.9 , 6.3)

ShLong
AL-M
(0.0 , 3.6)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 4, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

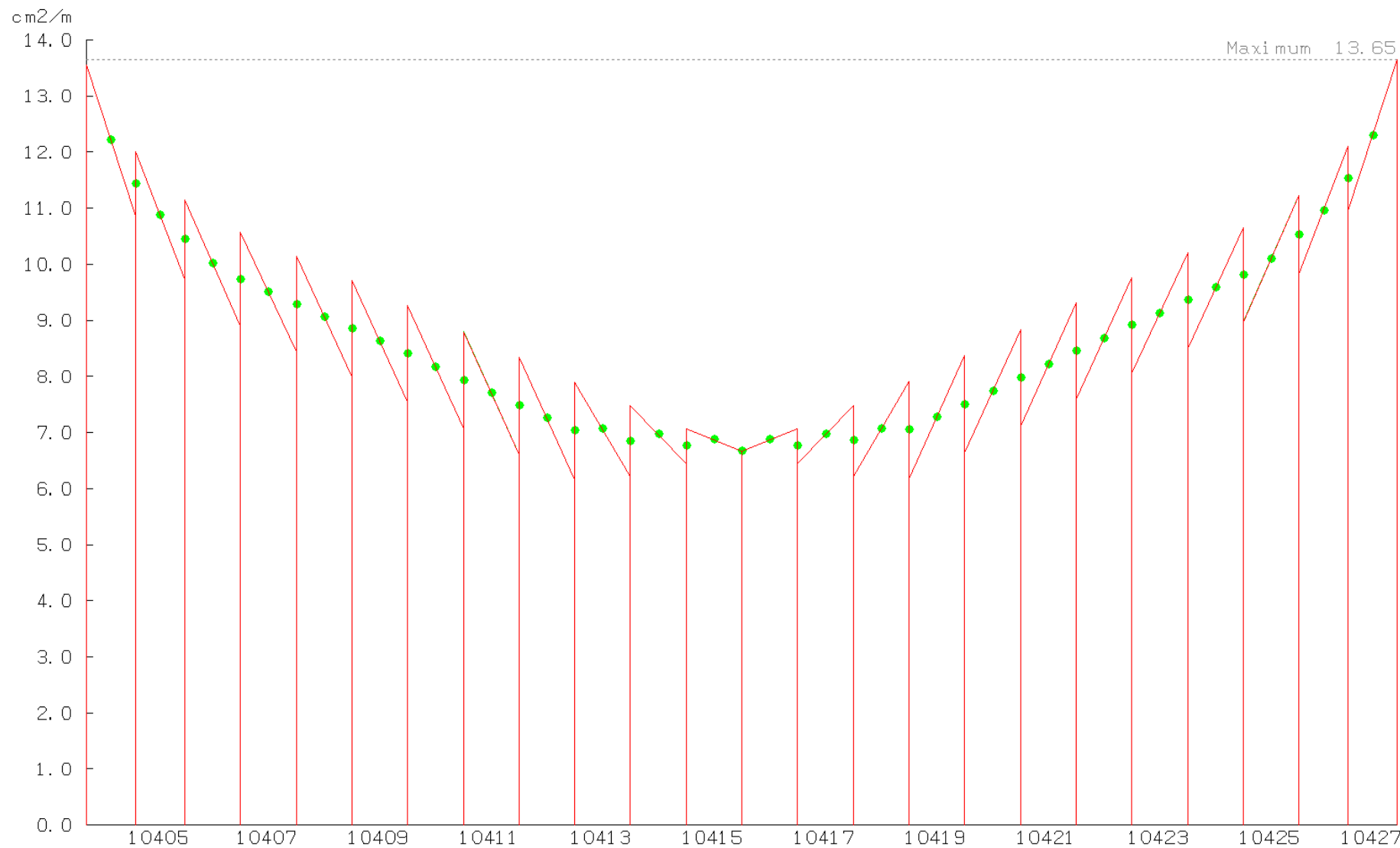
RmSet: 09-G4-ShearLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G4-ShLong

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.501 cm²

0 0.501 1.003 1.504 2.006 2.507



ShWeb
AVQ
(6.2 , 13.6)

ShWeb
AVQT
(6.2 , 13.6)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 4, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

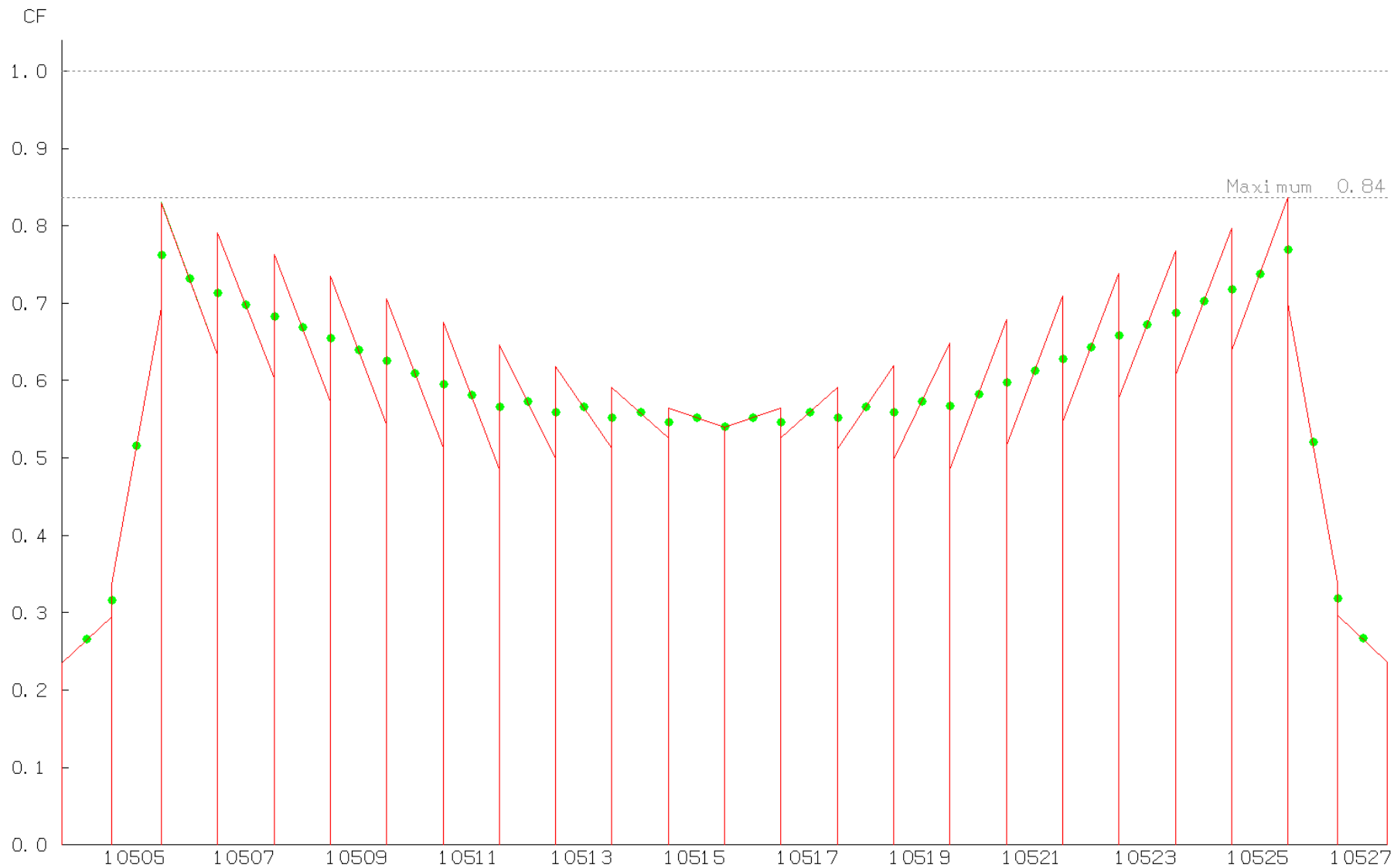
RmSet: 09-G4-ShearWeb, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G4-ShWeb

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 1.081 cm2/m

0 1.081 2.162 3.243 4.324 5.405



ShWeb
CFQ
(0.2 , 0.8)

ShWeb
CFQT
(0.2 , 0.8)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 5, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

RmSet: 09-G5-CF, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G5-CF

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.0792 CF

0 0.0792 0.1584 0.2376 0.3168 0.3960

cm2



LongG-B
AL

(0.0 , 0.0)

LongG-T
AL

(0.0 , 0.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 5, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

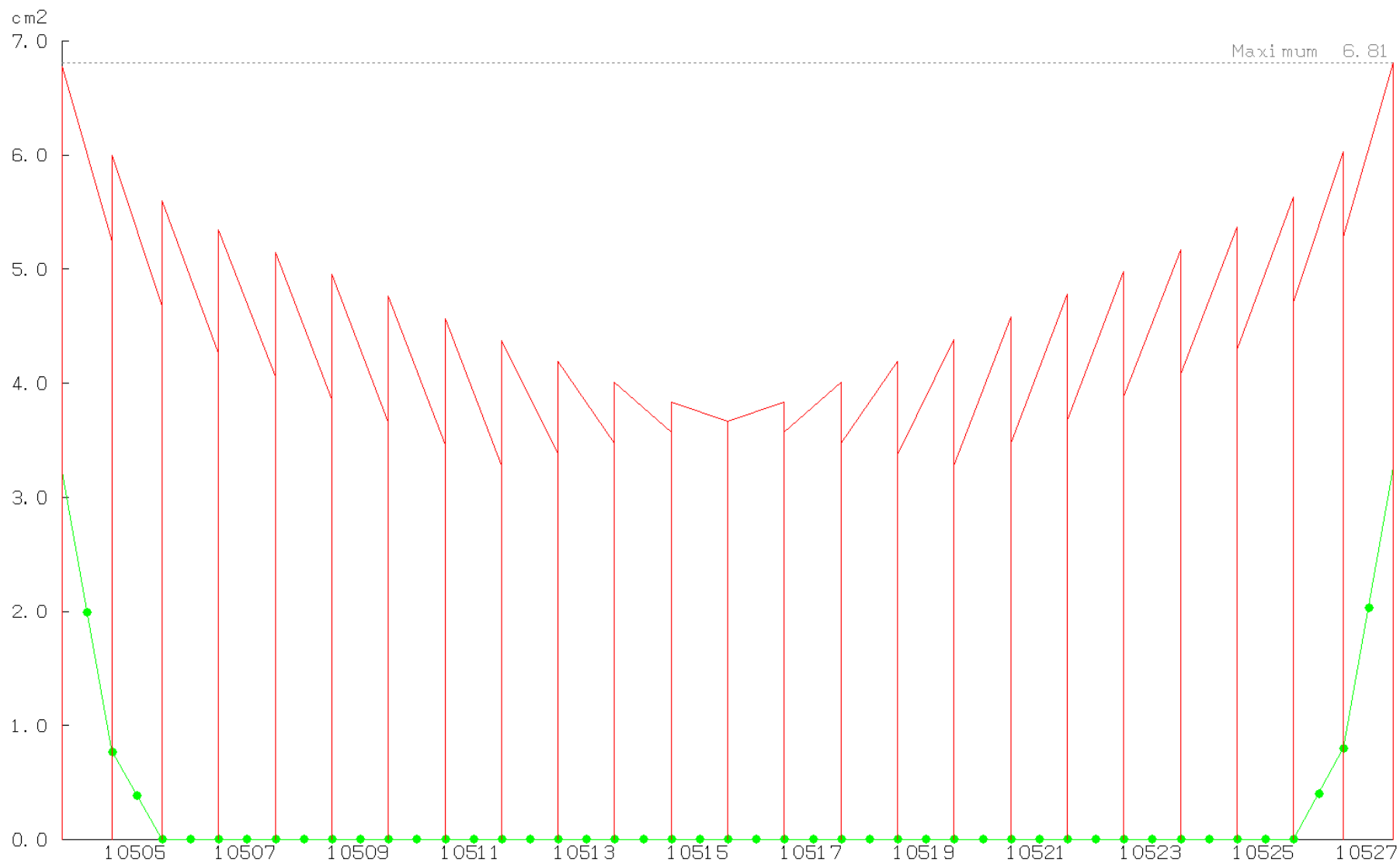
RmSet: 09-G5-ReinfLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G5-Long

1 cm Plot = 0.00377 cm2

0 0.00377 0.00753 0.01130 0.01507 0.01884

28/04/2021
15: 03



ShLong
AL+M
(3.3 , 6.8)

ShLong
AL-M
(0.0 , 3.3)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 5, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

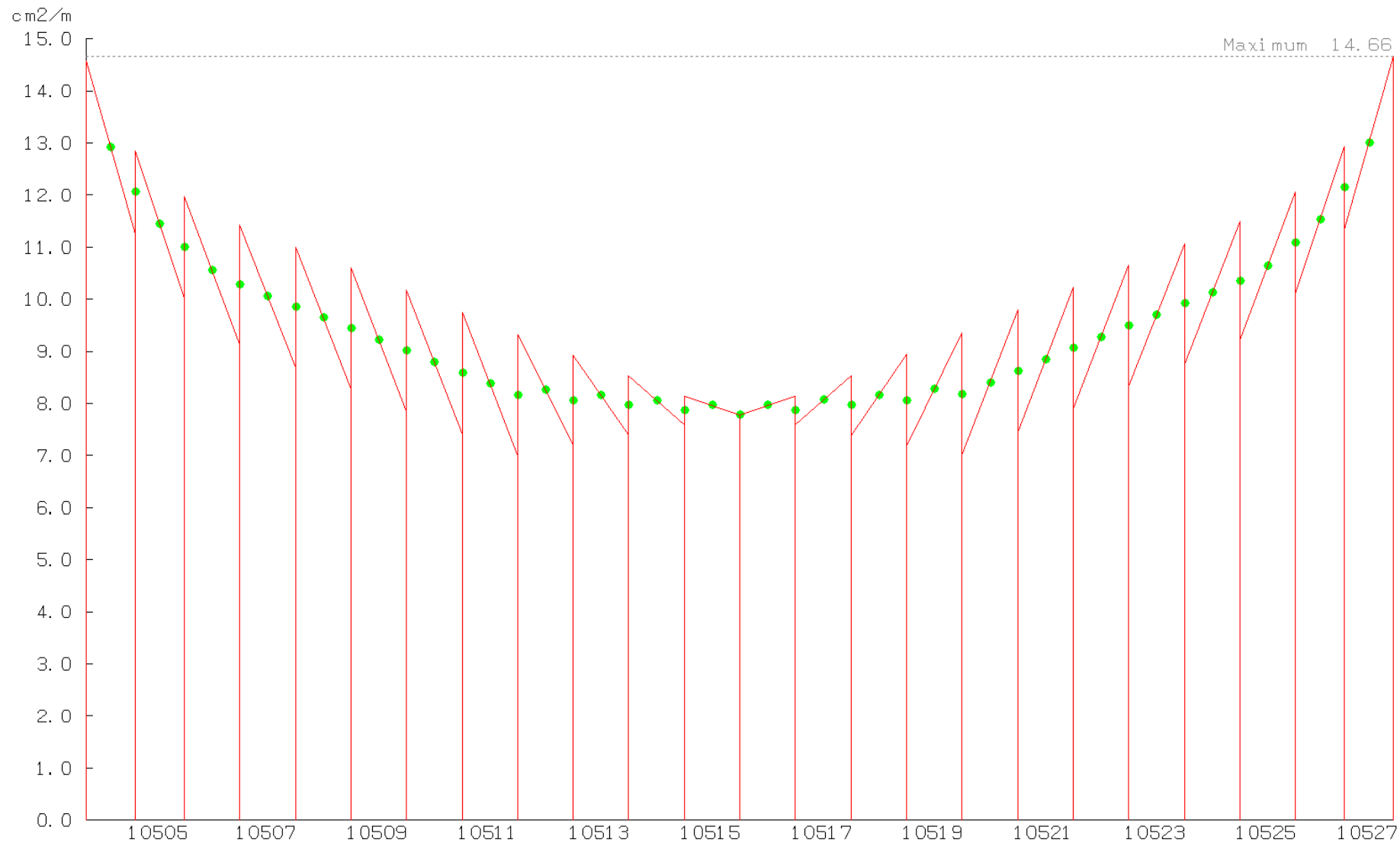
RmSet: 09-G5-ShearLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G5-ShLong

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.539 cm²

0 0.539 1.079 1.618 2.157 2.696



ShWeb
AVG
(7.0 , 14.7)

ShWeb
AVQT
(7.0 , 14.7)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 5, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

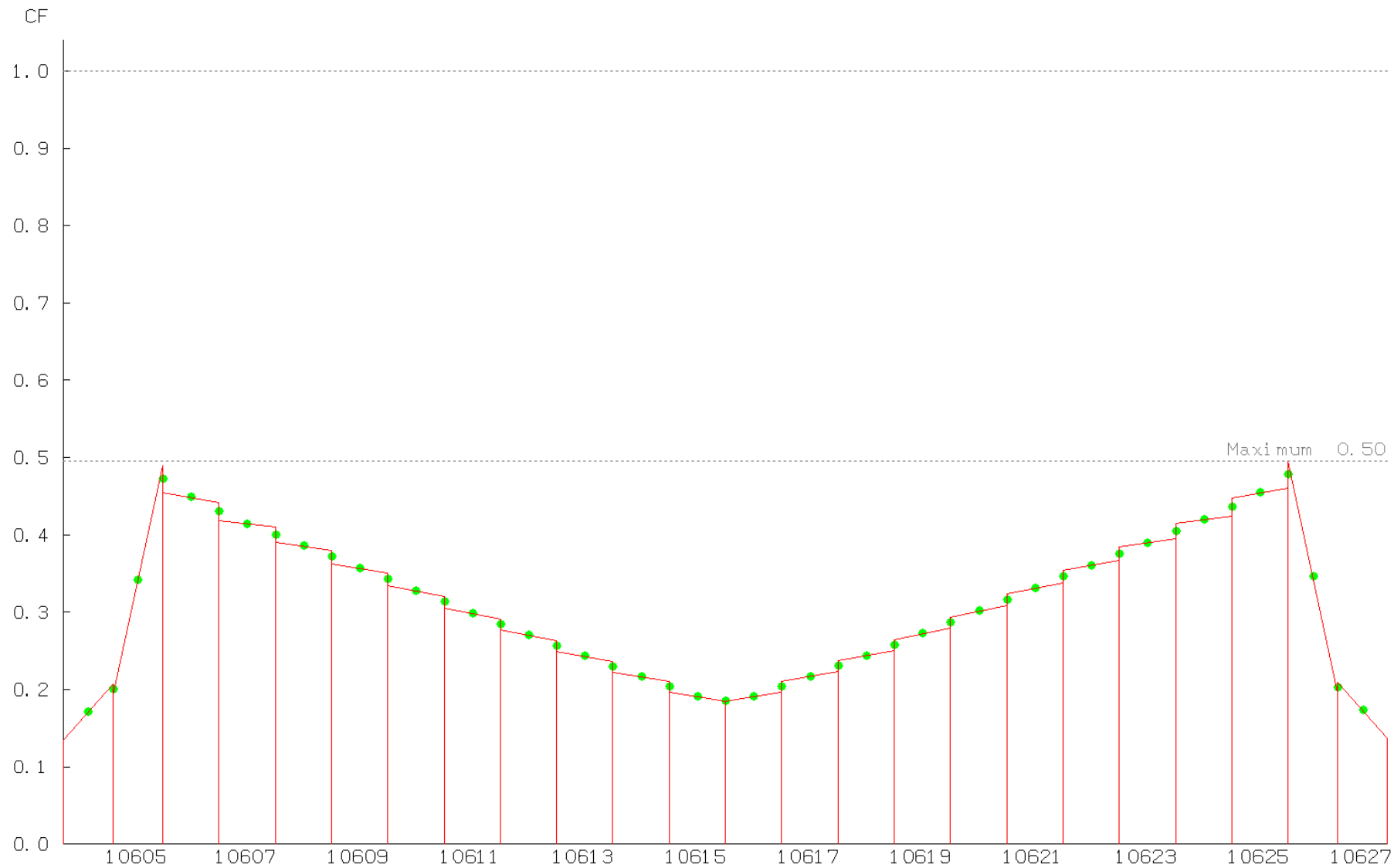
RmSet: 09-G5-ShearWeb, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G5-ShWeb

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 1.161 cm²/m

0 1.161 2.323 3.484 4.645 5.806



ShWeb
CFQ

(0.1 , 0.5)

ShWeb
CFQT

(0.1 , 0.5)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 6, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

RmSet: 09-G6-CF, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G6-CF

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.0792 CF

0 0.0792 0.1584 0.2376 0.3168 0.3960

cm2



LongG-B
AL

(0.0 , 0.0)

LongG-T
AL

(0.0 , 0.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 6, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

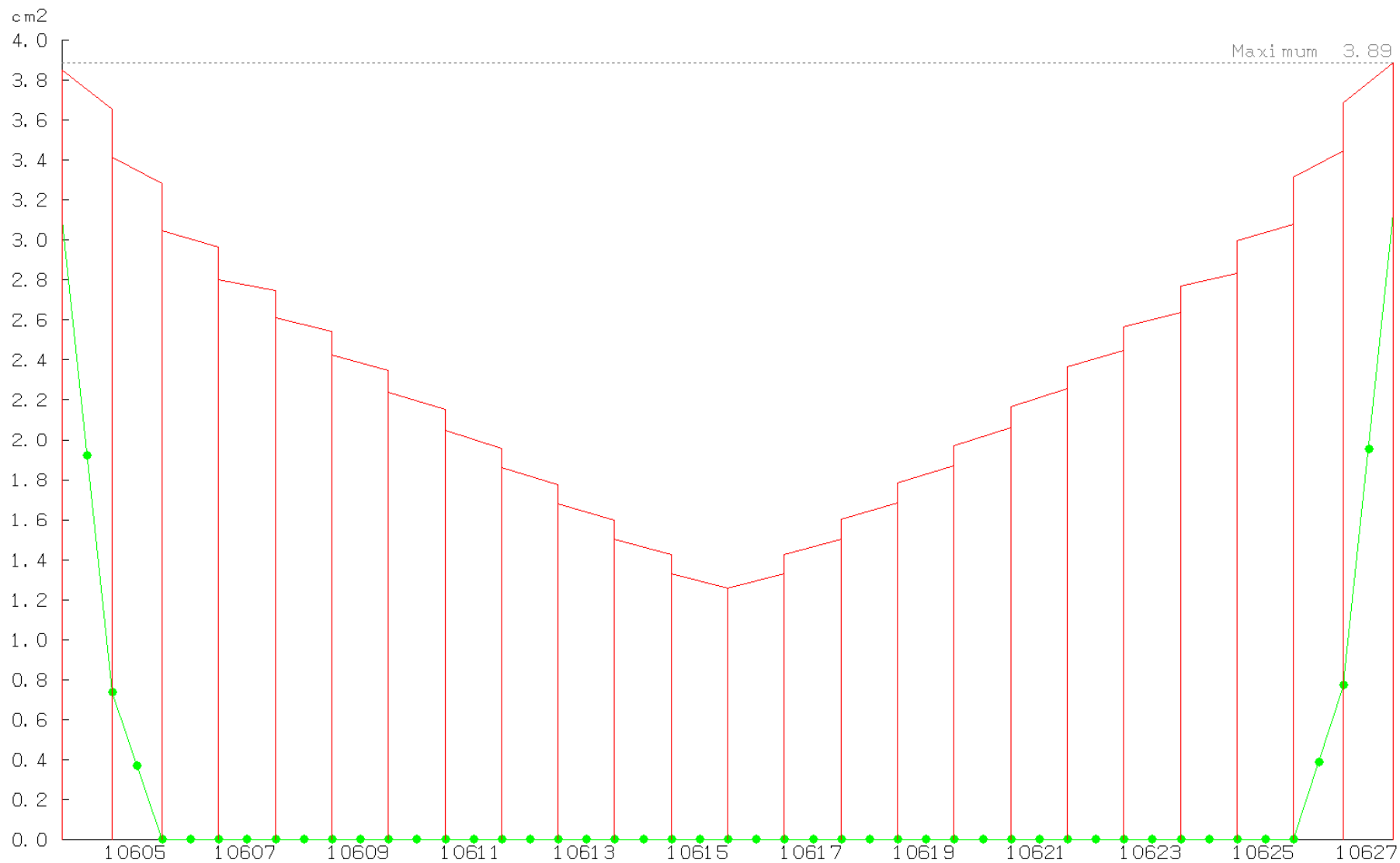
RmSet: 09-G6-ReinfLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G6-Long

1 cm Plot = 0.00377 cm2

0 0.00377 0.00753 0.01130 0.01507 0.01884

28/04/2021
15: 03



ShLong
AL+M
(1.3 , 3.9)

ShLong
AL-M
(0.0 , 3.1)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 6, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

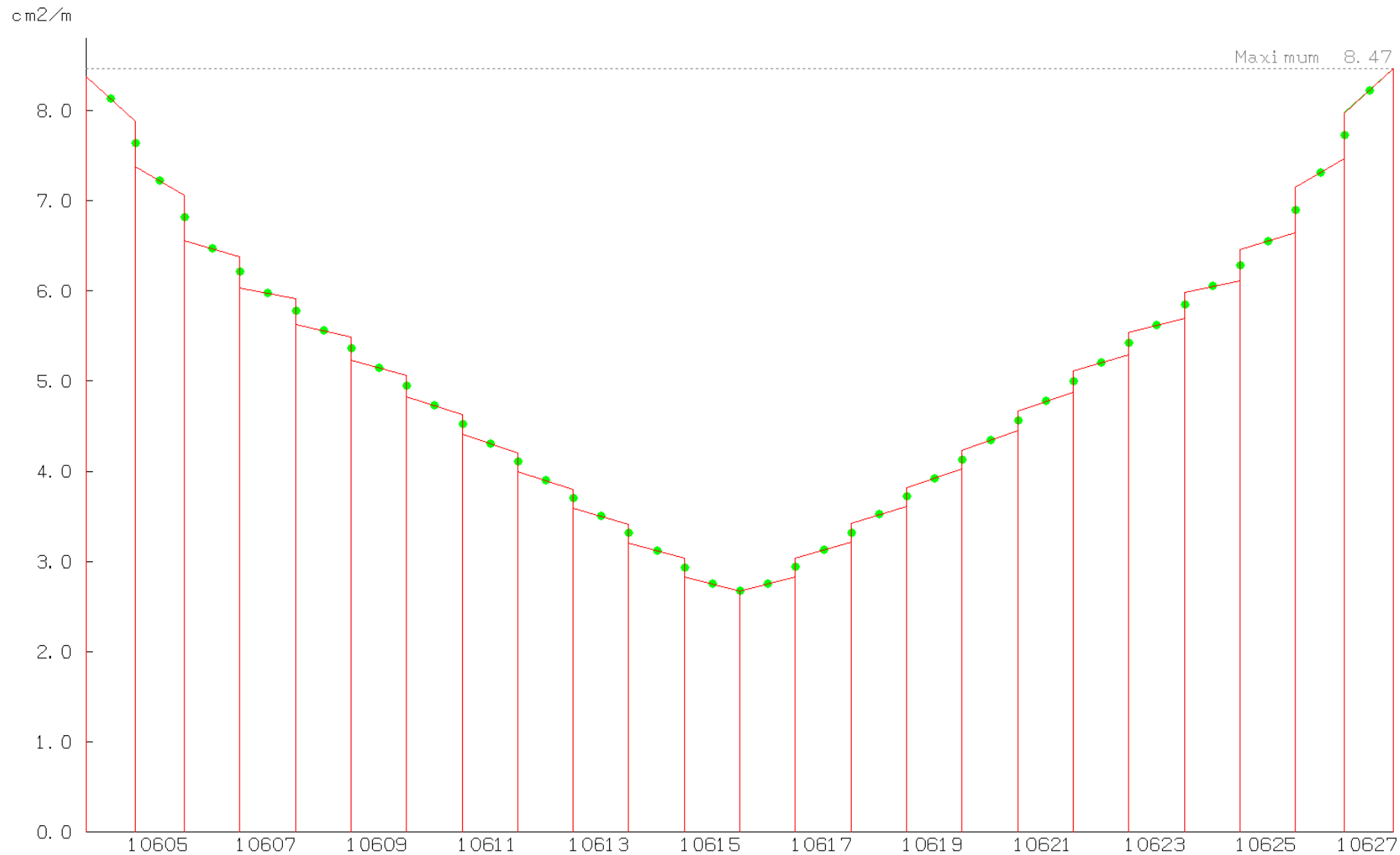
RmSet: 09-G6-ShearLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G6-ShLong

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.308 cm2

0 0.308 0.616 0.923 1.231 1.539



ShWeb
AVQ

(2.7 , 8.5)

ShWeb
AVQT

(2.7 , 8.5)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 6, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

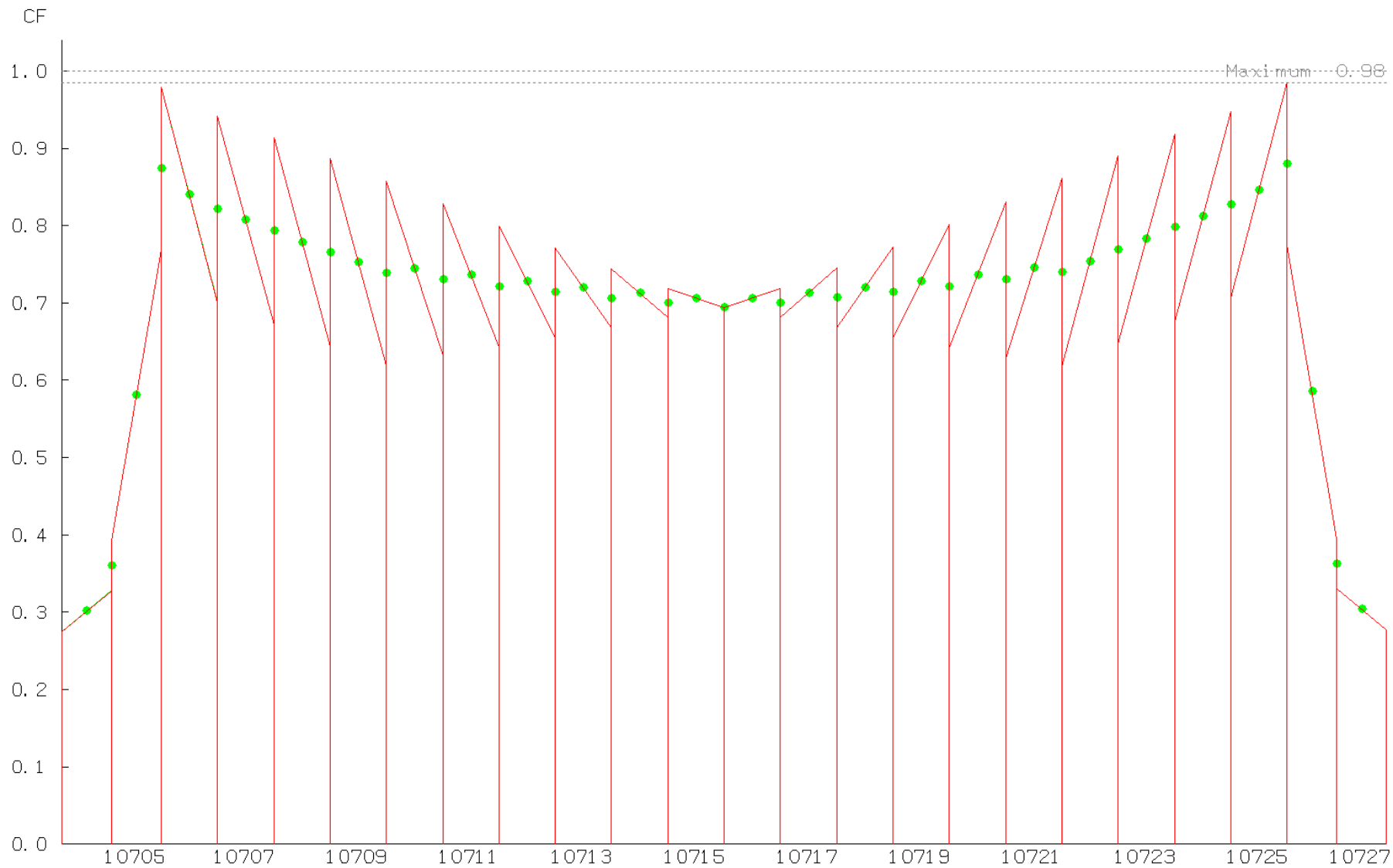
RmSet: 09-G6-ShearWeb, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G6-ShWeb

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.671 cm²/m

0 0.671 1.341 2.012 2.682 3.353



ShWeb
CFQ

(0.3 , 1.0)

ShWeb
CFQT

(0.3 , 1.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 7, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

RmSet: 09-G7-CF, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G7-CF

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.0792 CF

0 0.0792 0.1584 0.2376 0.3168 0.3960



cm2



LongG-B
AL

(0.0 , 0.0)

LongG-T
AL

(0.0 , 0.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 7, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

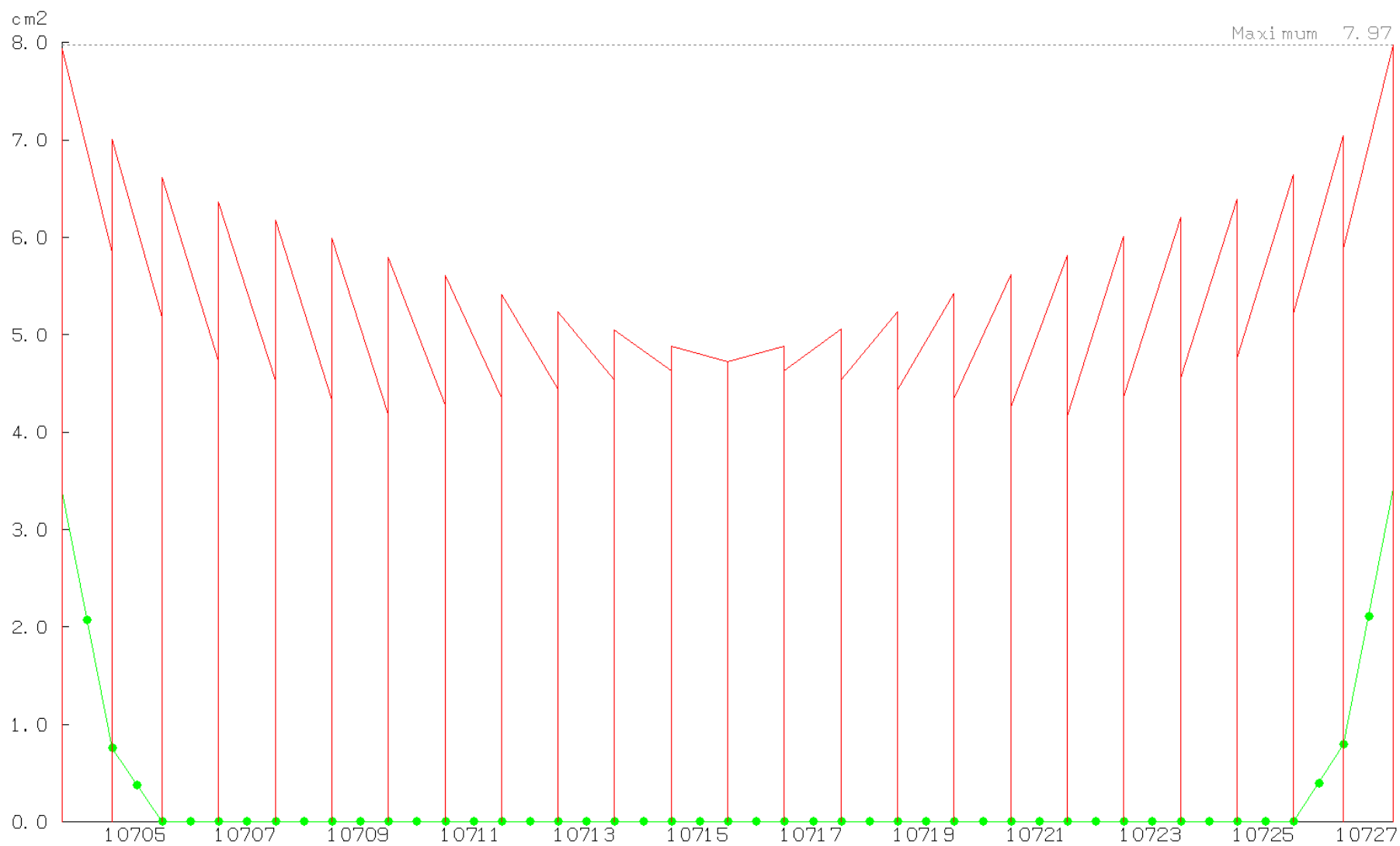
RmSet: 09-G7-ReinfLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G7-Long

1 cm Plot = 0.00377 cm2

0 0.00377 0.00753 0.01130 0.01507 0.01884

28/04/2021
15: 03



ShLong
AL+M
(4.2 , 8.0)

ShLong
AL-M
(0.0 , 3.4)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 7, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

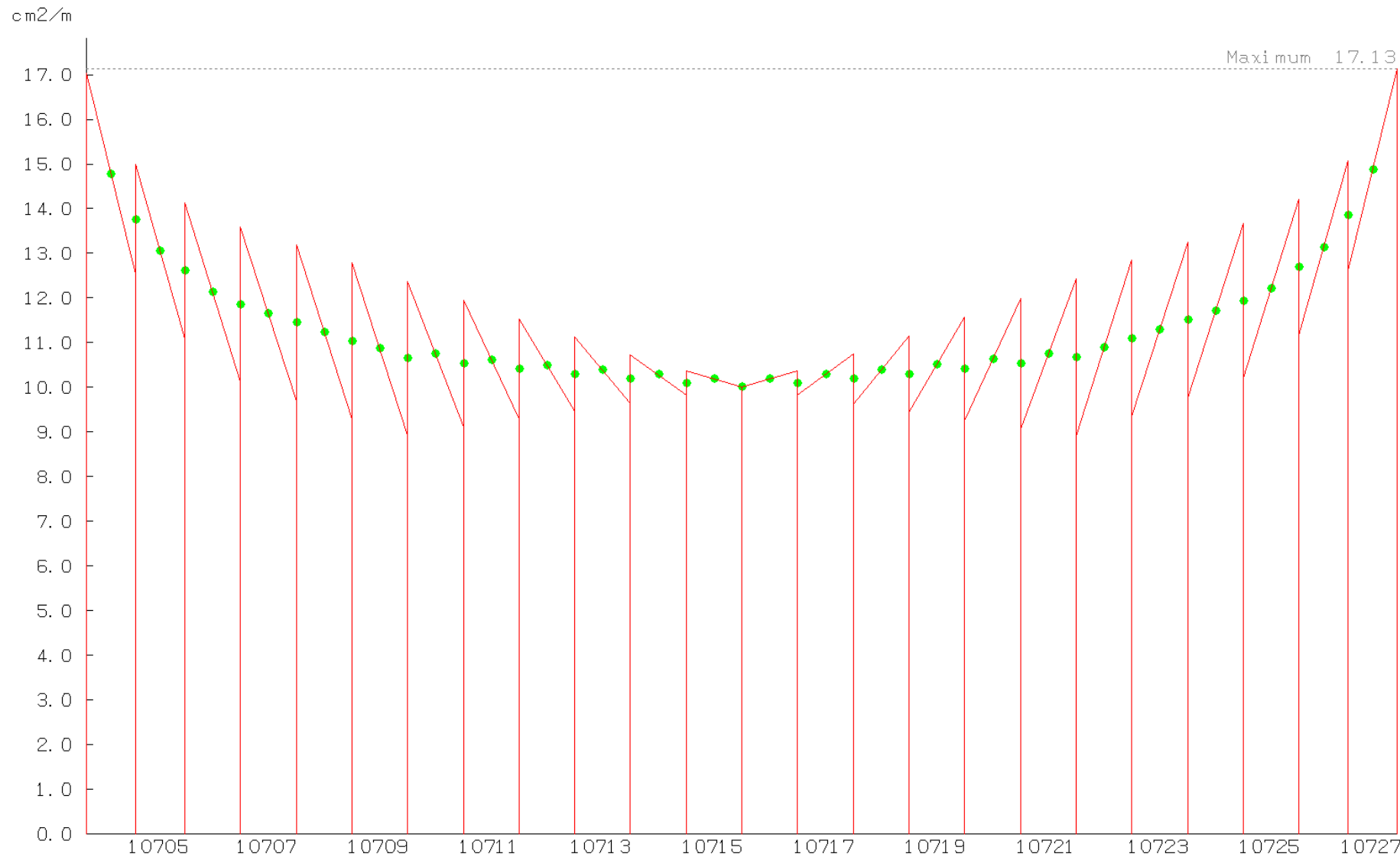
RmSet: 09-G7-ShearLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G7-ShLong

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.632 cm²

0 0.632 1.263 1.895 2.526 3.158



ShWeb
AVG
(8.9 , 17.1)

ShWeb
AVQT
(8.9 , 17.1)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 7, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

RmSet: 09-G7-ShearWeb, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G7-ShWeb

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 1.357 cm²/m

0 1.357 2.714 4.071 5.428 6.785

cm2



LongG-B
AL

(0.0 , 0.0)

LongG-T
AL

(0.0 , 0.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 8, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

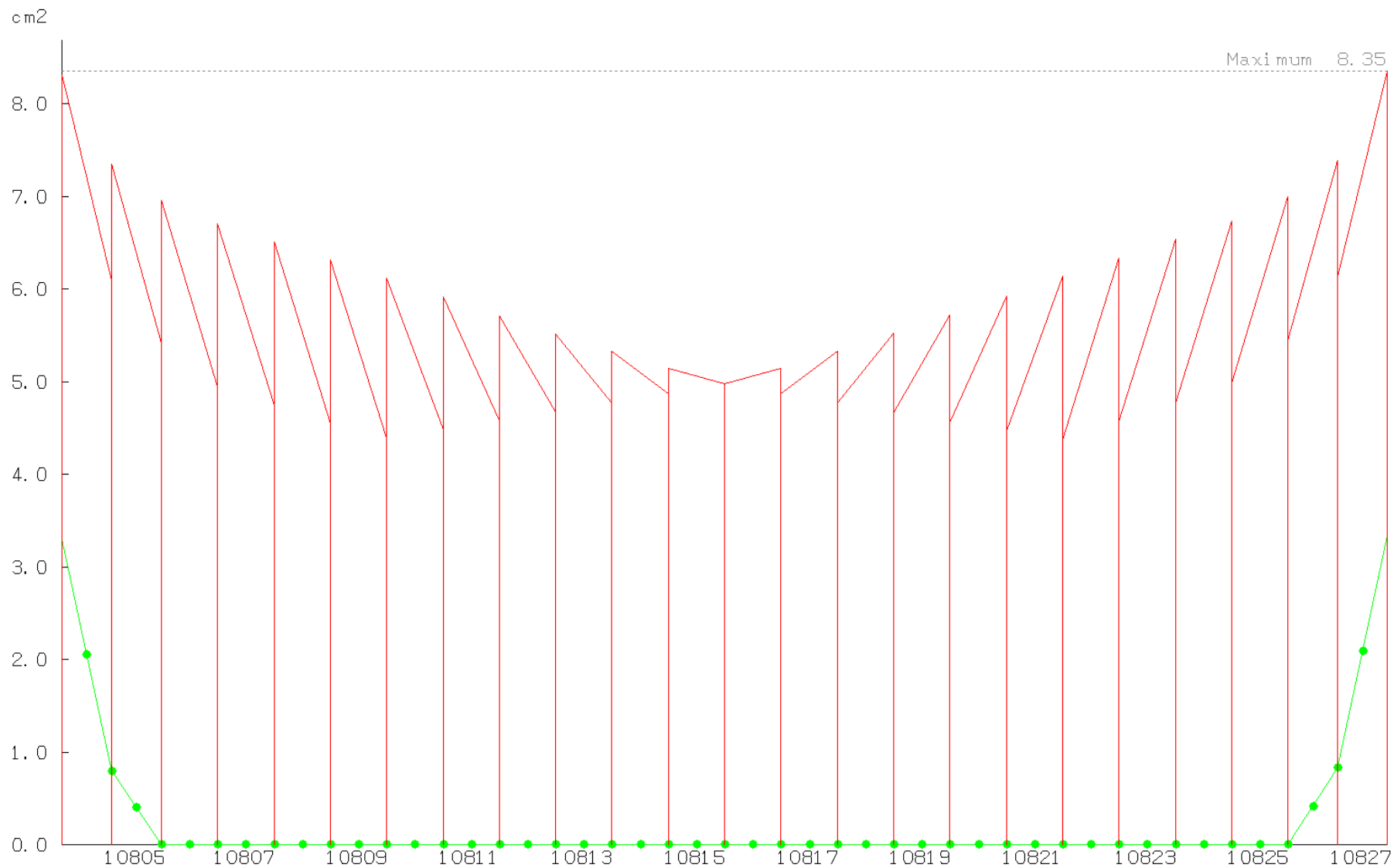
RmSet: 09-G8-ReinfLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G8-Long

1 cm Plot = 0.00377 cm2

0 0.00377 0.00753 0.01130 0.01507 0.01884

28/04/2021
15: 03



ShLong
AL+M
(4.4 , 8.4)

ShLong
AL-M
(0.0 , 3.3)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 8, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

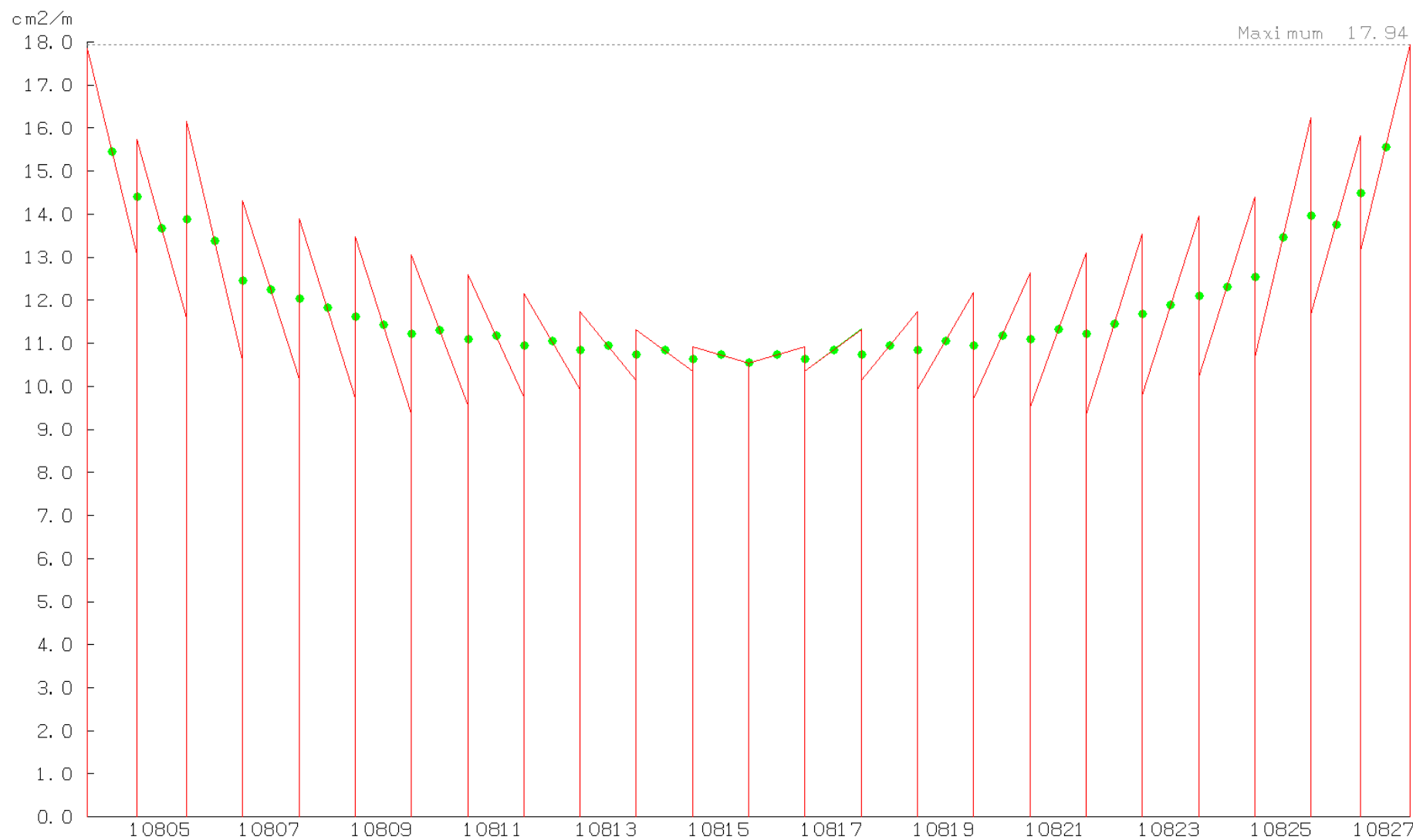
RmSet: 09-G8-ShearLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G8-ShLong

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.662 cm²

0 0.662 1.323 1.985 2.647 3.308



ShWeb
AVQ
(9.3 , 17.9)

ShWeb
AVQT
(9.3 , 17.9)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 8, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

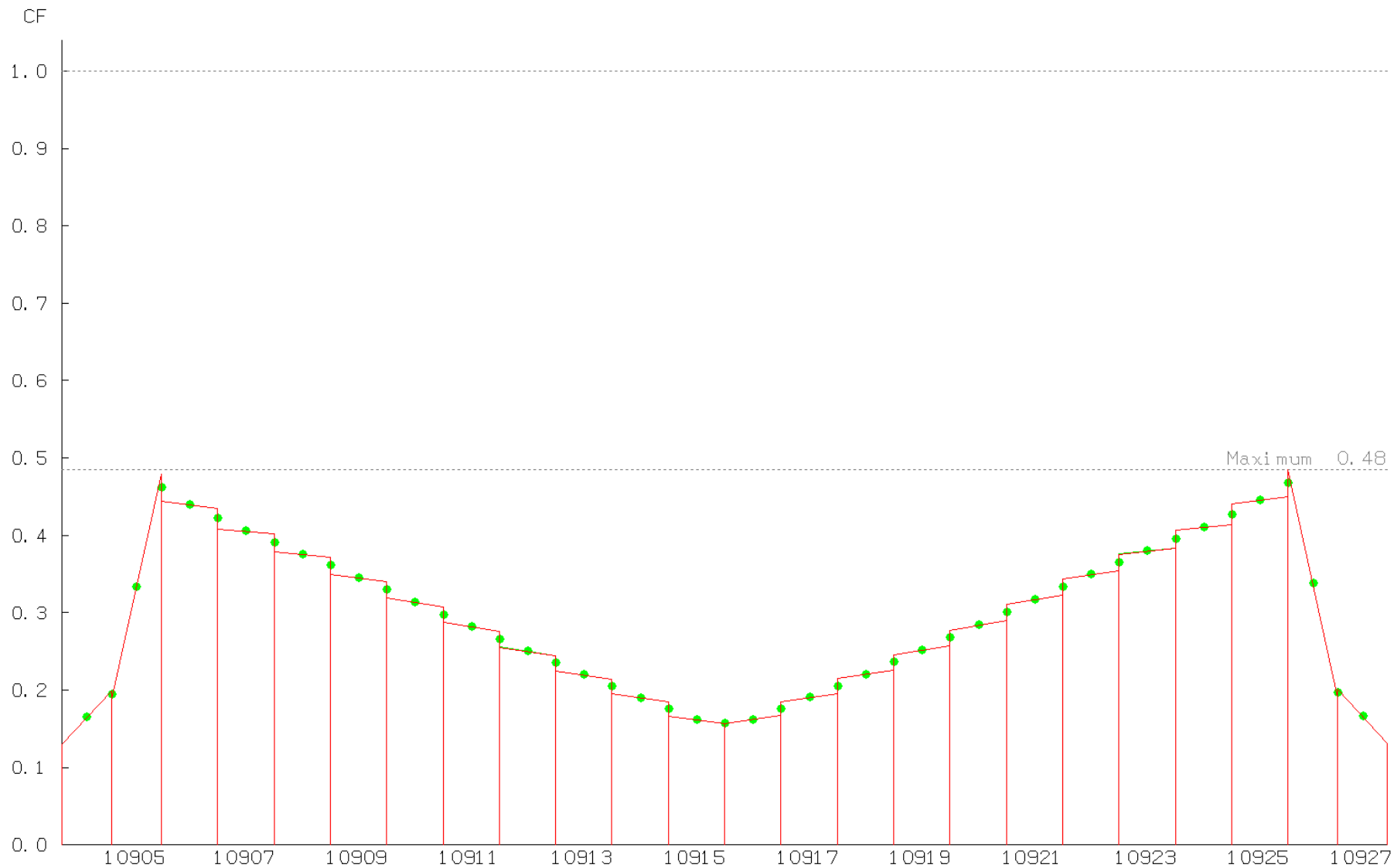
RmSet: 09-G8-ShearWeb, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G8-ShWeb

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 1.421 cm²/m

0 1.421 2.841 4.262 5.683 7.104



ShWeb
CFQ
(0.1 , 0.5)

ShWeb
CFQT
(0.1 , 0.5)

Maximum 0.48

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 9, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

RmSet: 09-G9-CF, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G9-CF

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.0792 CF

0 0.0792 0.1584 0.2376 0.3168 0.3960

cm2



LongG-B
AL

(0.0 , 0.0)

LongG-T
AL

(0.0 , 0.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 9, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

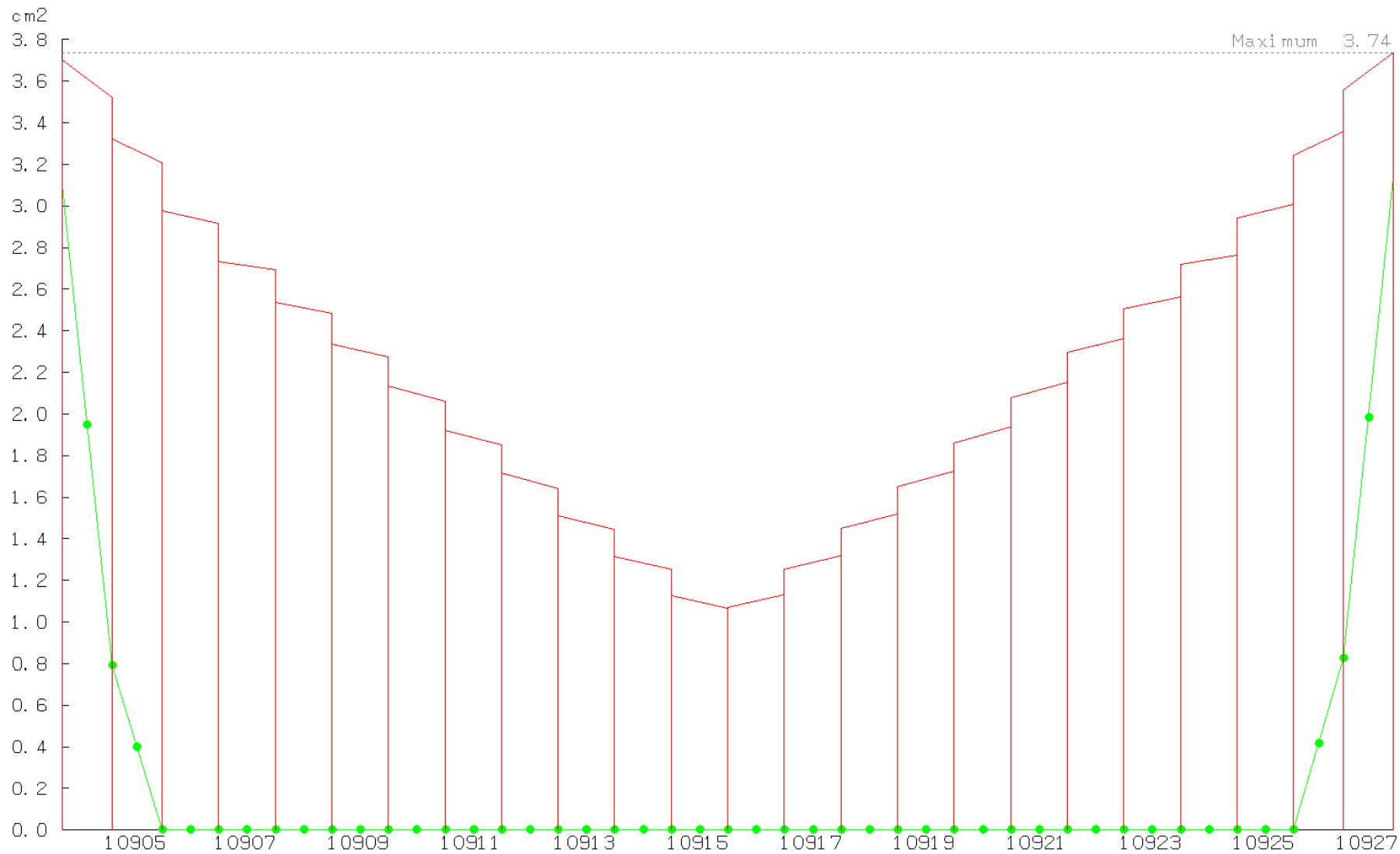
RmSet: 09-G9-ReinfLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G9-Long

1 cm Plot = 0.00377 cm2

0 0.00377 0.00753 0.01130 0.01507 0.01884

28/04/2021
15: 03



ShLong AL+M (1.1 , 3.7)
ShLong AL-M (0.0 , 3.1)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 9, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

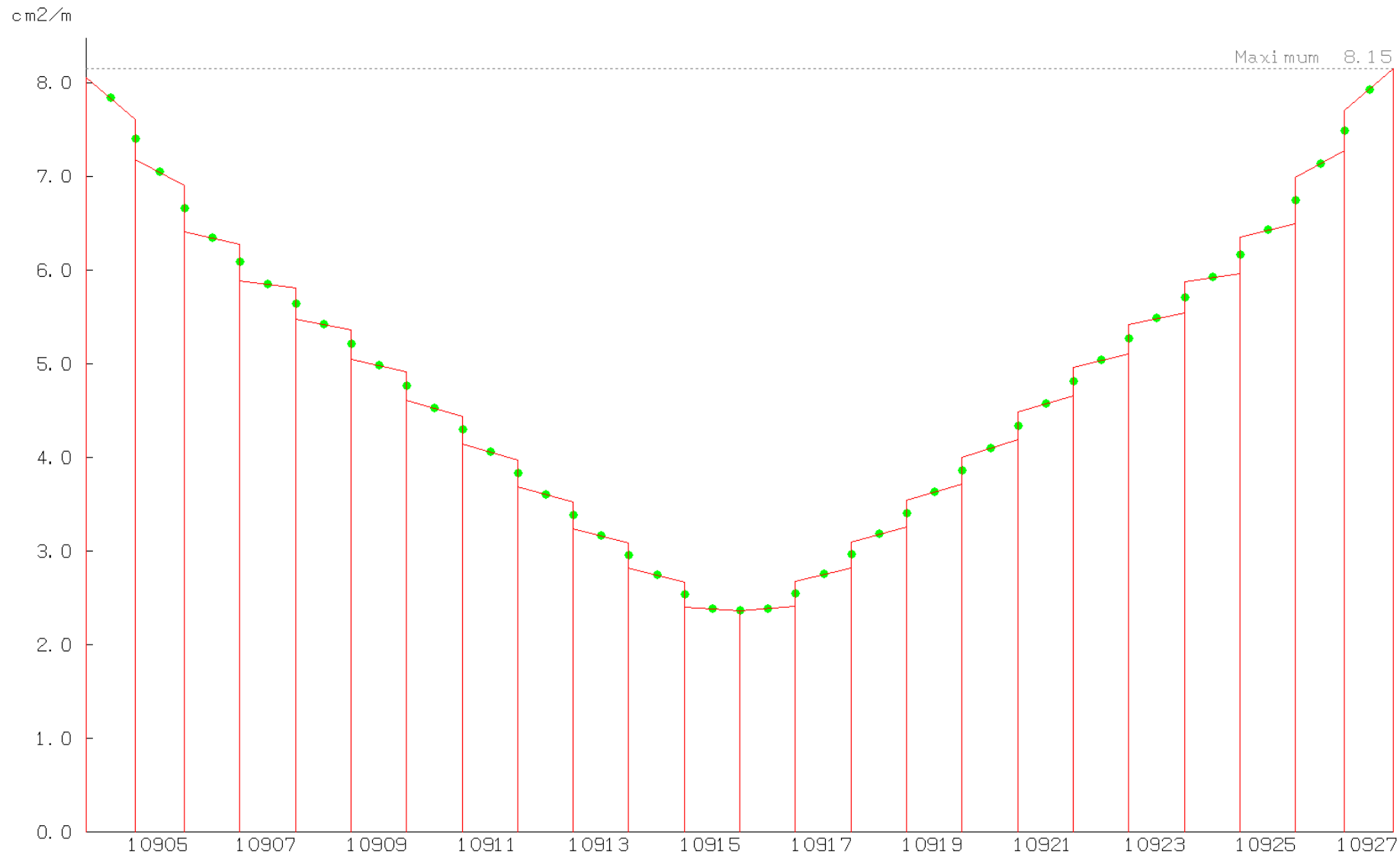
RmSet: 09-G9-ShearLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G9-ShLong

1 cm Plot = 0.296 cm2

0 0.296 0.592 0.888 1.184 1.480

28/04/2021
15: 03



ShWeb
AVG
(2.4 , 8.1)

ShWeb
AVQT
(2.4 , 8.1)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 9, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

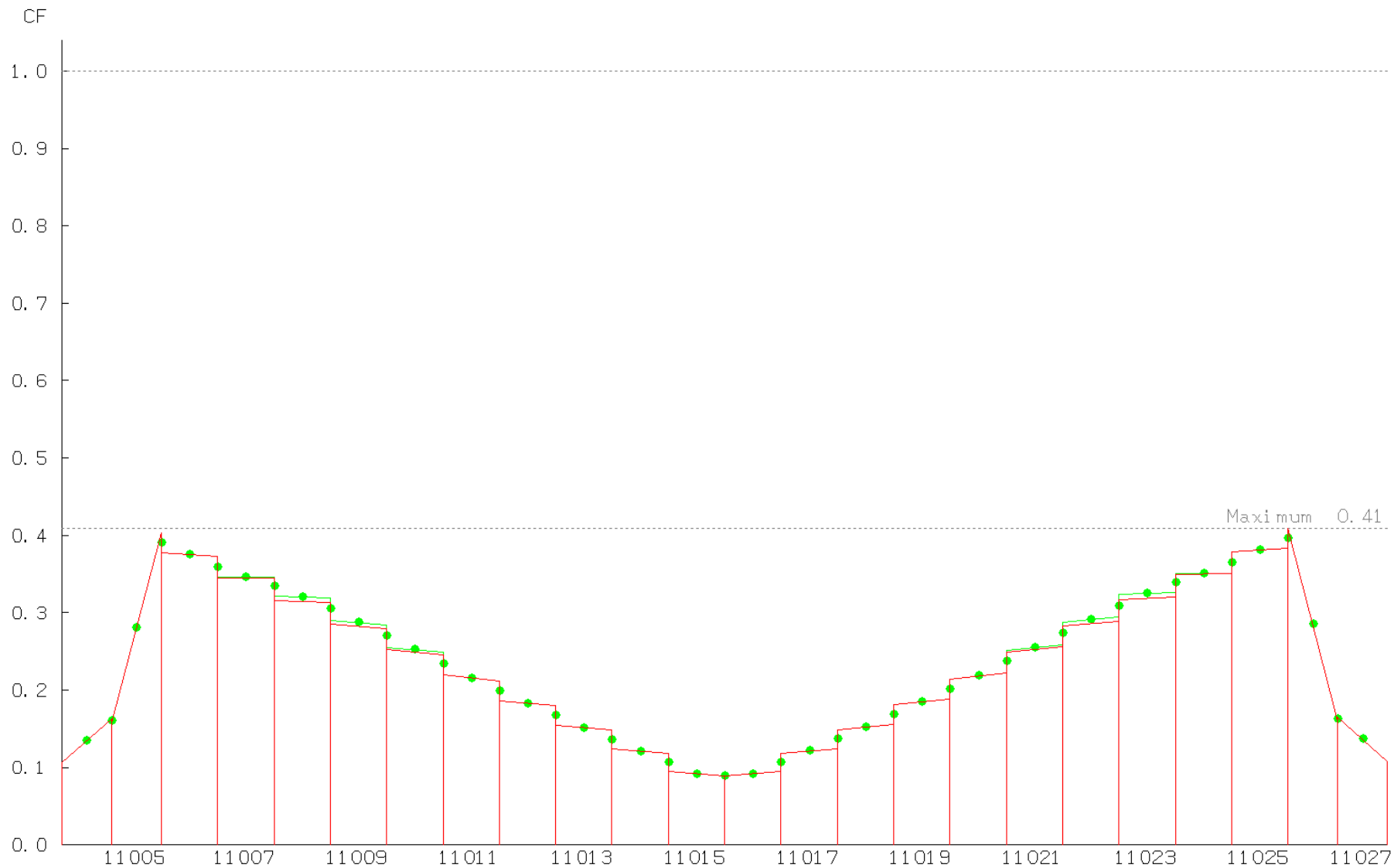
RmSet: 09-G9-ShearWeb, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G9-ShWeb

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.645 cm²/m

0 0.645 1.291 1.936 2.582 3.227



ShWeb
CFQ

(0.1 , 0.4)

ShWeb
CFQT

(0.1 , 0.4)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 10, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

RmSet: 09-G10-CF, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G10-CF

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.0792 CF

0 0.0792 0.1584 0.2376 0.3168 0.3960

cm2



LongG-B
AL

(0.0 , 0.0)

LongG-T
AL

(0.0 , 0.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 10, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

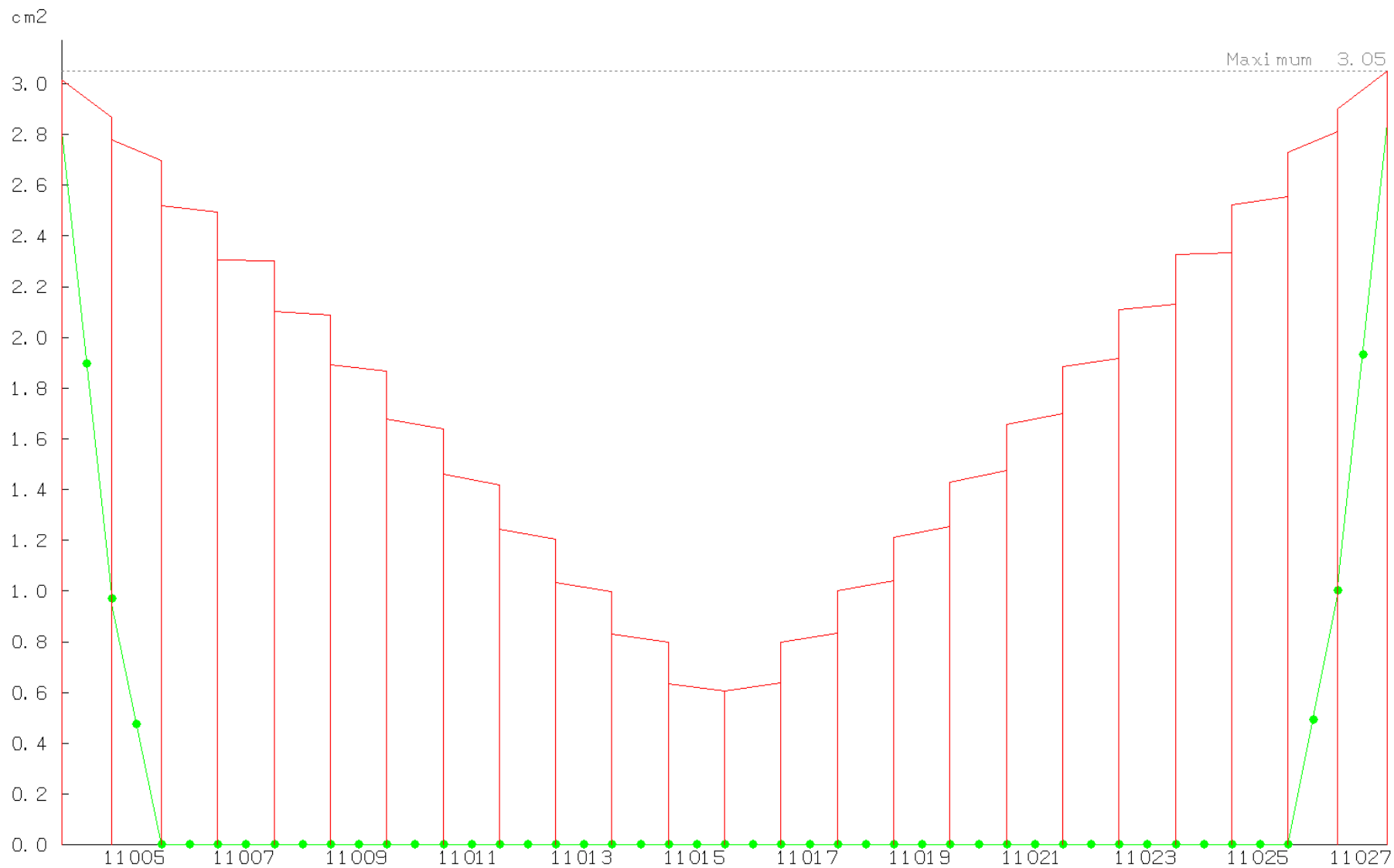
RmSet: 09-G10-ReinfLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G10-Long

1 cm Plot = 0.00377 cm2

0 0.00377 0.00753 0.01130 0.01507 0.01884

28/04/2021
15: 03



ShLong
AL+M

(0.6 , 3.0)

ShLong
AL-M

(0.0 , 2.8)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 10, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

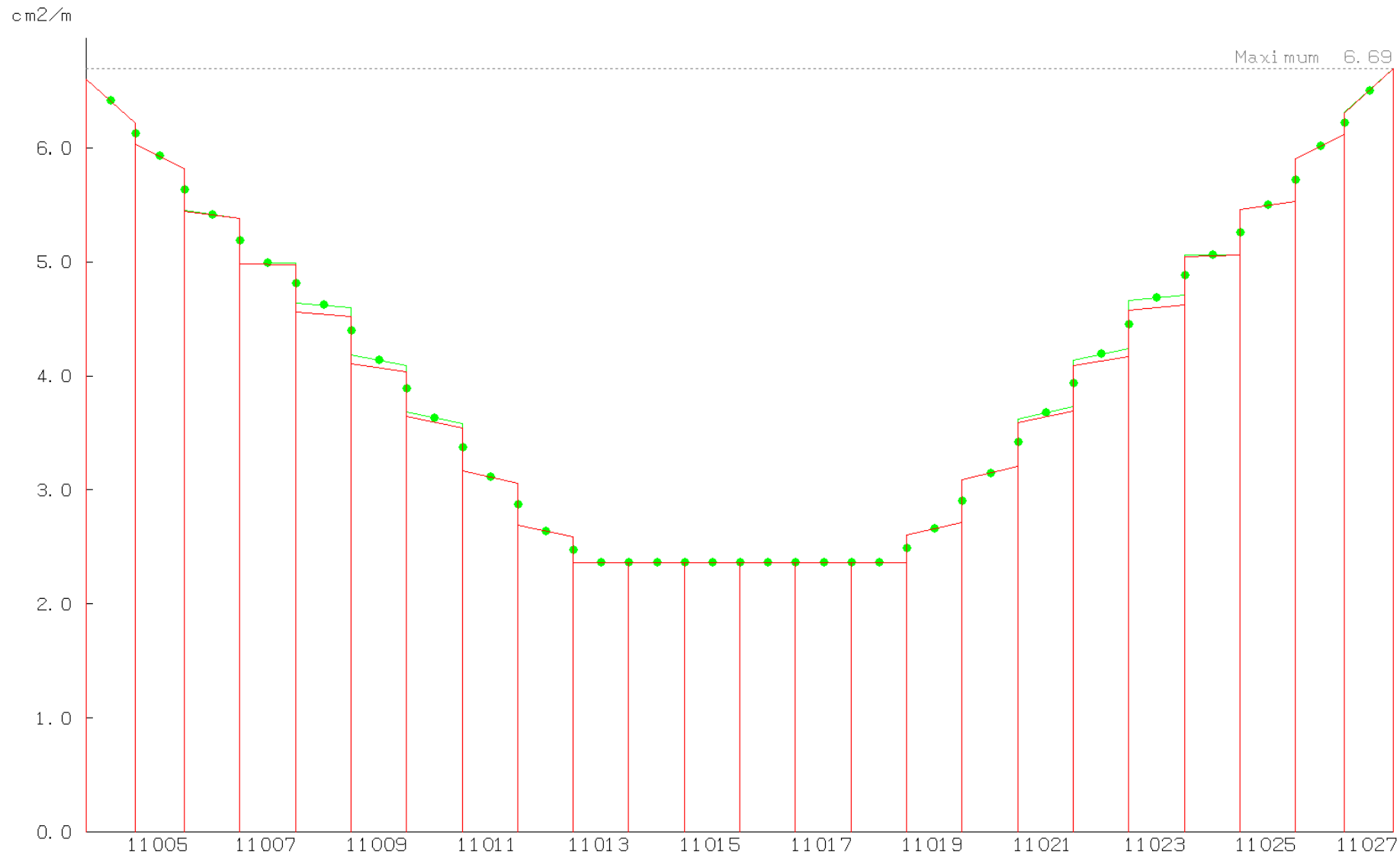
RmSet: 09-G10-ShearLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G10-ShLong

1 cm Plot = 0.242 cm2

0 0.242 0.483 0.725 0.966 1.208

28/04/2021
15: 03



ShWeb
AVQ
(2.4 , 6.7)

ShWeb
AVQT
(2.4 , 6.7)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 10, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

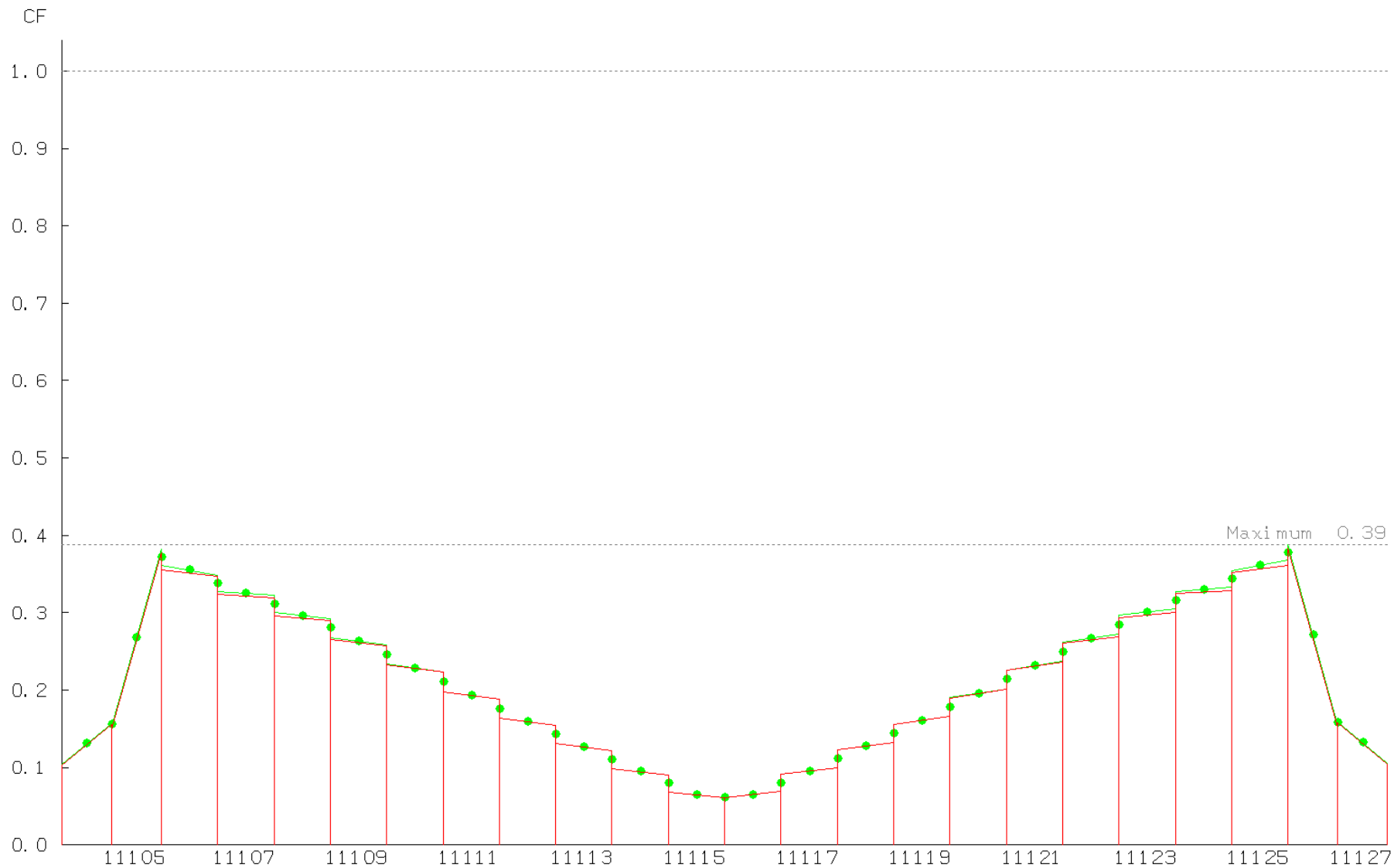
RmSet: 09-G10-ShearWeb, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G10-ShWeb

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.530 cm²/m

0 0.530 1.060 1.591 2.121 2.651



ShWeb
CFQ

(0.1 , 0.4)

ShWeb
CFQT

(0.1 , 0.4)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 11, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

RmSet: 09-G11-CF, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G11-CF

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.0792 CF

0 0.0792 0.1584 0.2376 0.3168 0.3960



cm2



LongG-B
AL

(0.0 , 0.0)

LongG-T
AL

(0.0 , 0.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 11, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

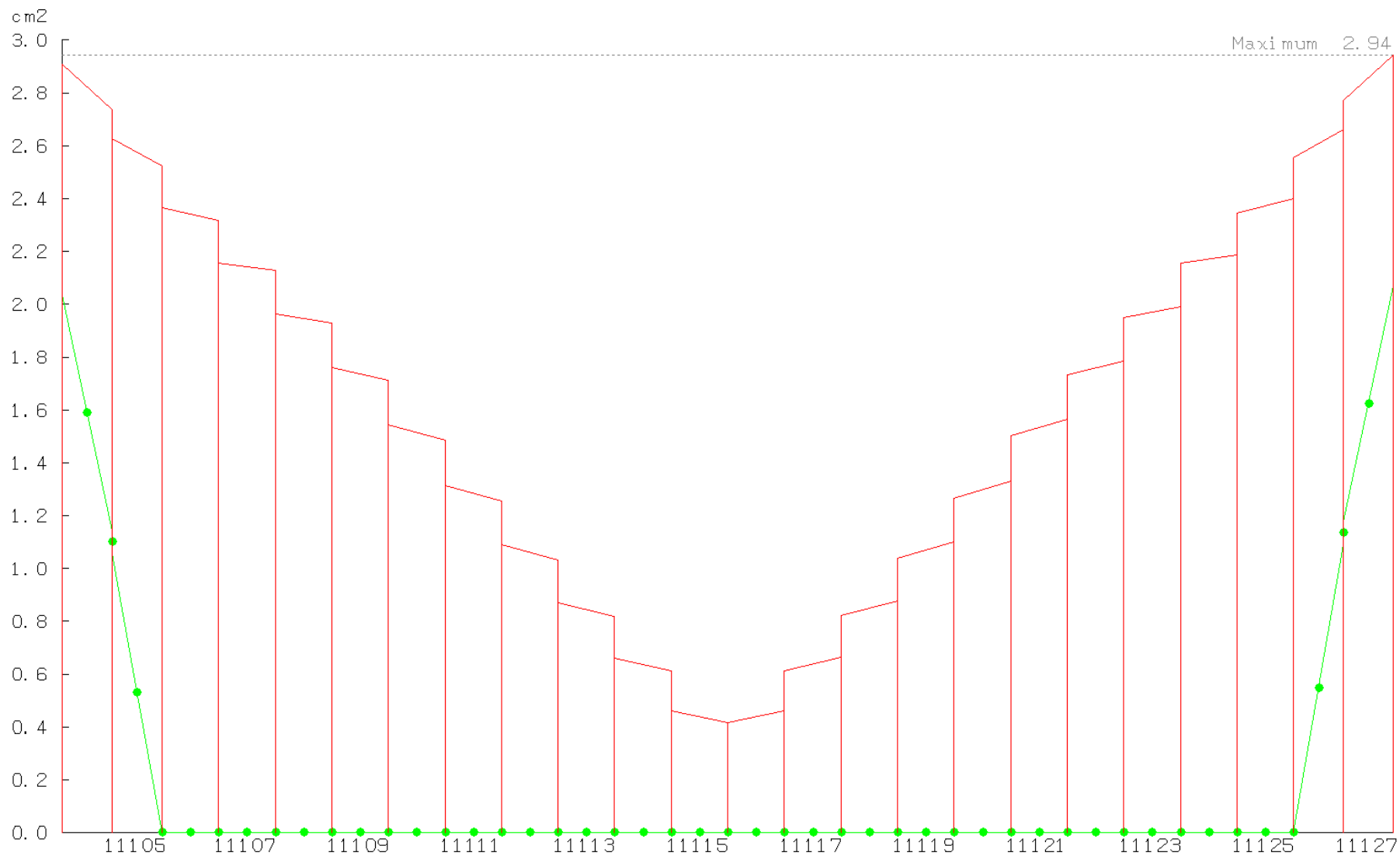
RmSet: 09-G11-ReinfLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G11-Long

1 cm Plot = 0.00377 cm2

0 0.00377 0.00753 0.01130 0.01507 0.01884

28/04/2021
15: 03



ShLong
AL+M
(0.4 , 2.9)

ShLong
AL-M
(0.0 , 2.1)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 11, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

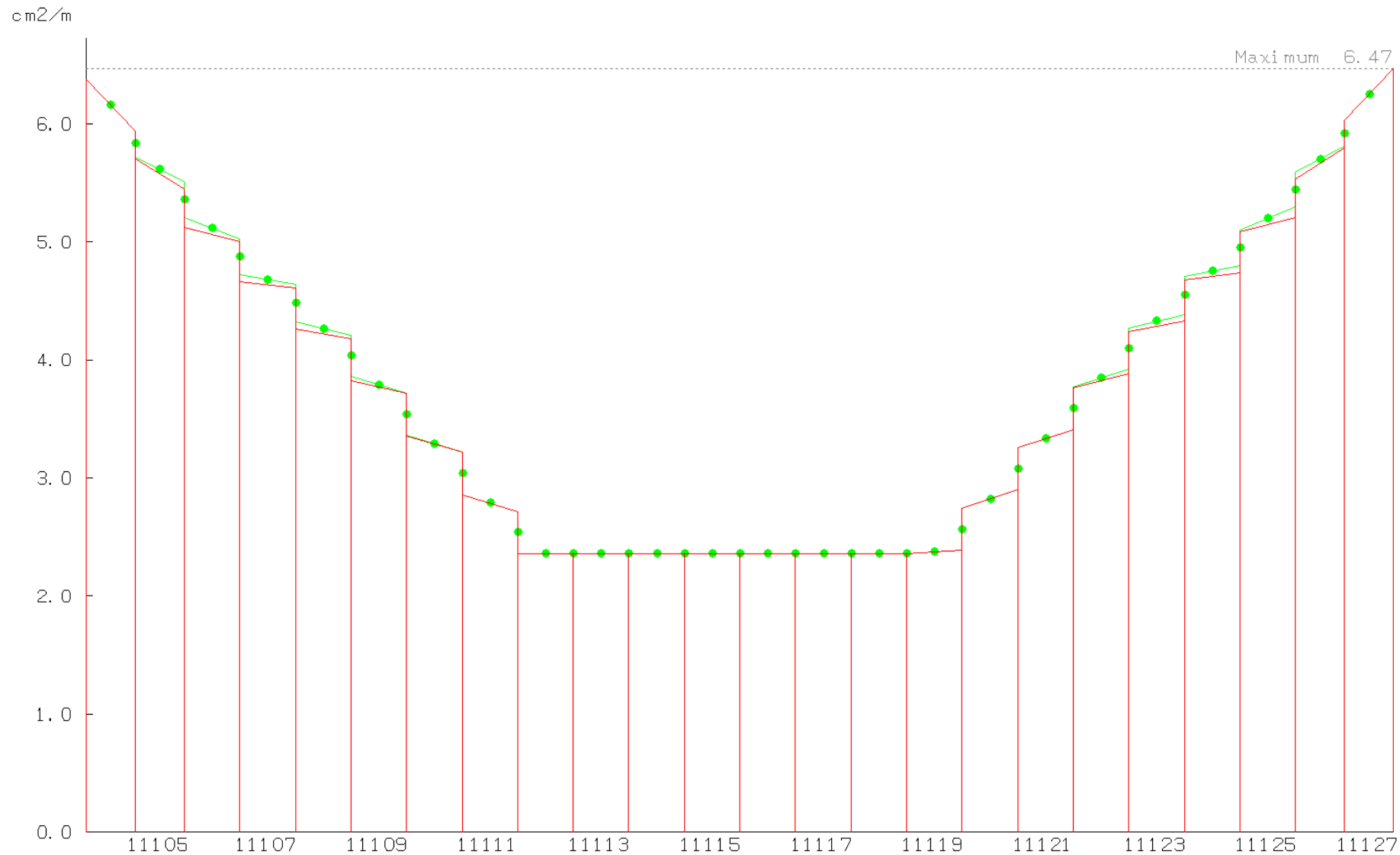
RmSet: 09-G11-ShearLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G11-ShLong

1 cm Plot = 0.233 cm2

0 0.233 0.466 0.699 0.932 1.166

28/04/2021
15: 03



ShWeb
AVQ
(2.4 , 6.5)

ShWeb
AVQT
(2.4 , 6.5)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 11, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

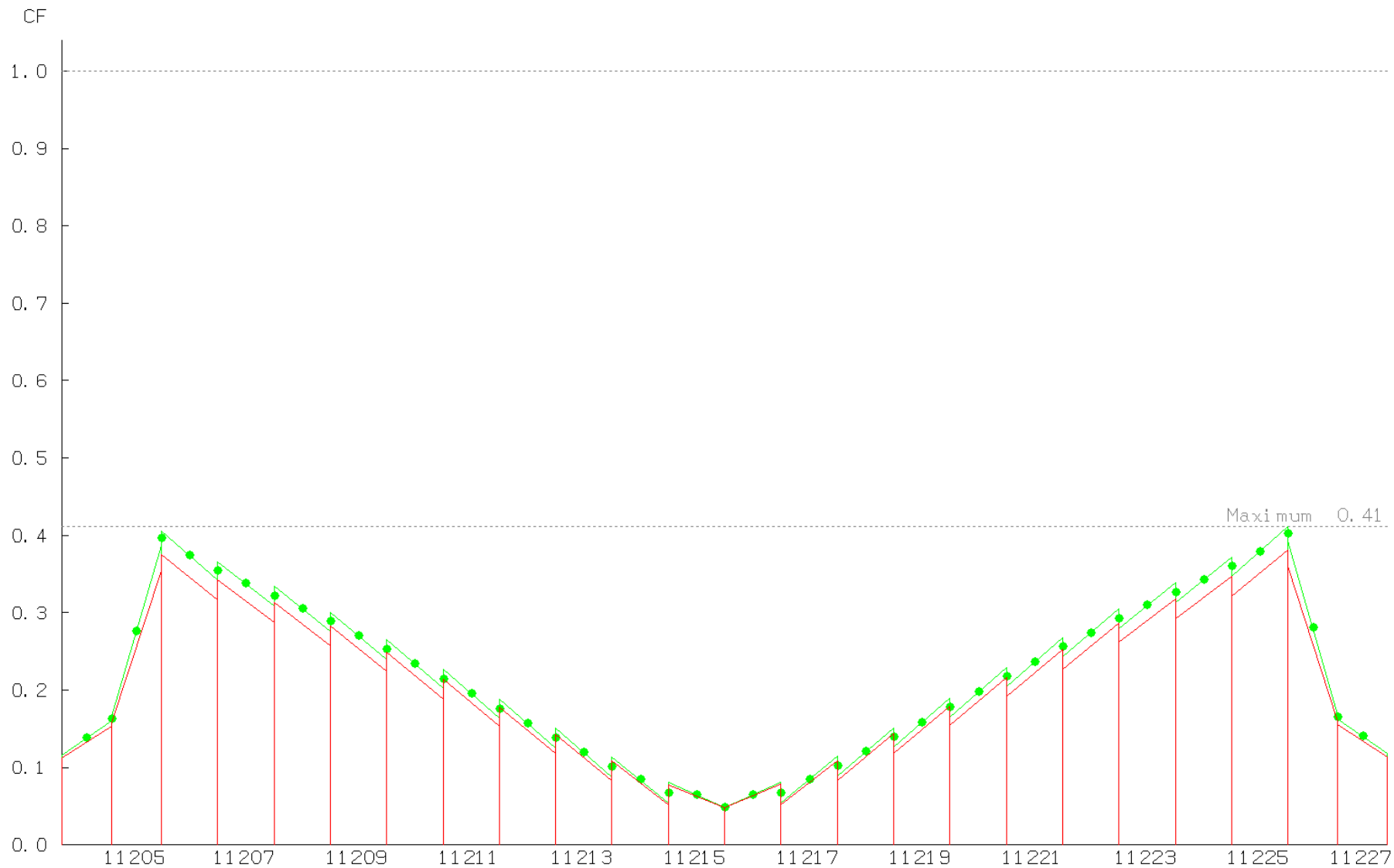
RmSet: 09-G11-ShearWeb, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G11-ShWeb

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.512 cm2/m

0 0.512 1.025 1.537 2.049 2.562



ShWeb
CFQ
(0.0 , 0.4)

ShWeb
CFQT
(0.0 , 0.4)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 12, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

RmSet: 09-G12-CF, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G12-CF

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.0792 CF

0 0.0792 0.1584 0.2376 0.3168 0.3960

cm2



LongG-B
AL

(0.0 , 0.0)

LongG-T
AL

(0.0 , 0.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 12, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

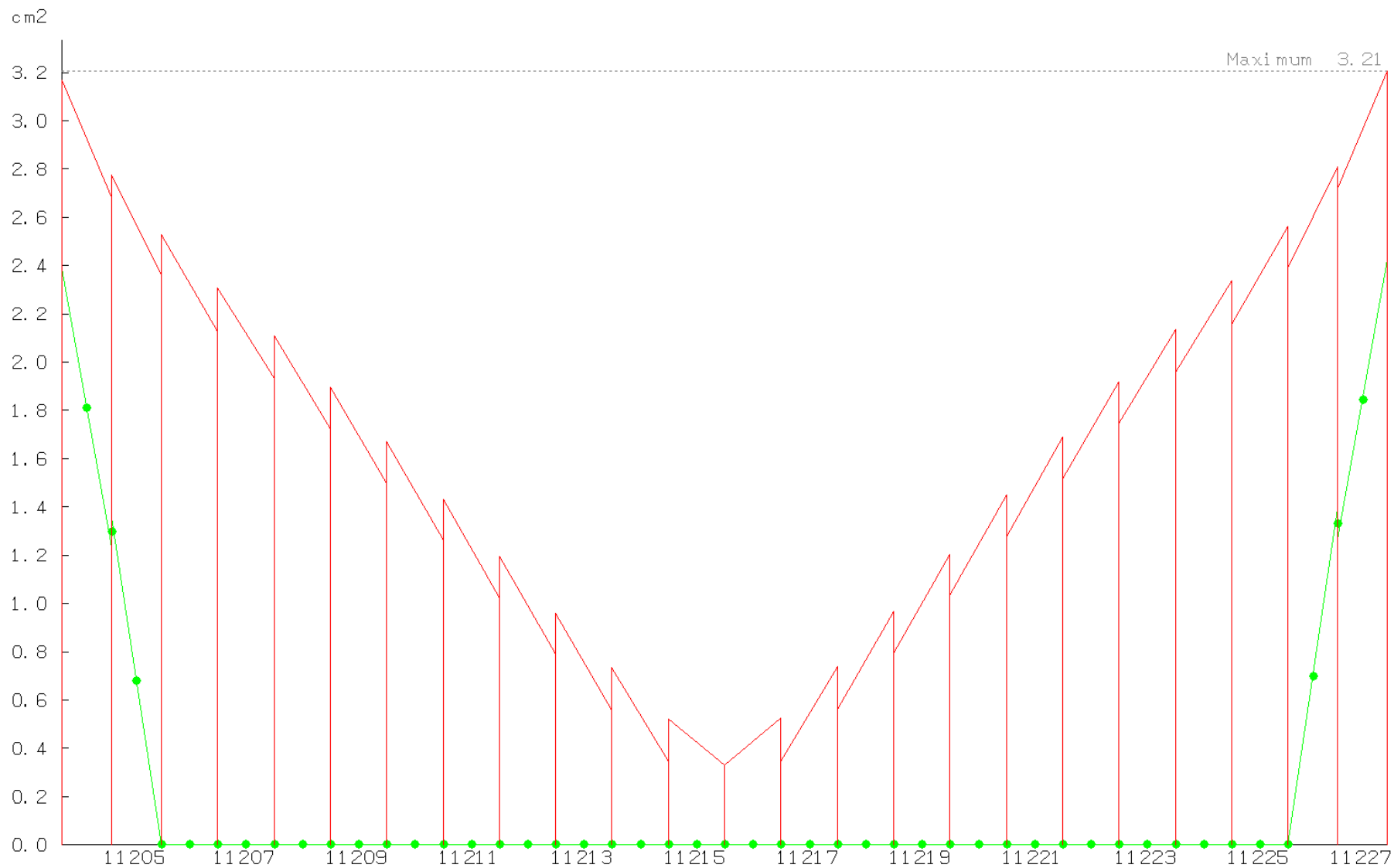
RmSet: 09-G12-ReinfLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G12-Long

1 cm Plot = 0.00377 cm2

0 0.00377 0.00753 0.01130 0.01507 0.01884

28/04/2021
15: 03



ShLong
AL+M

(0.3 , 3.2)

ShLong
AL-M

(0.0 , 2.4)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 12, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

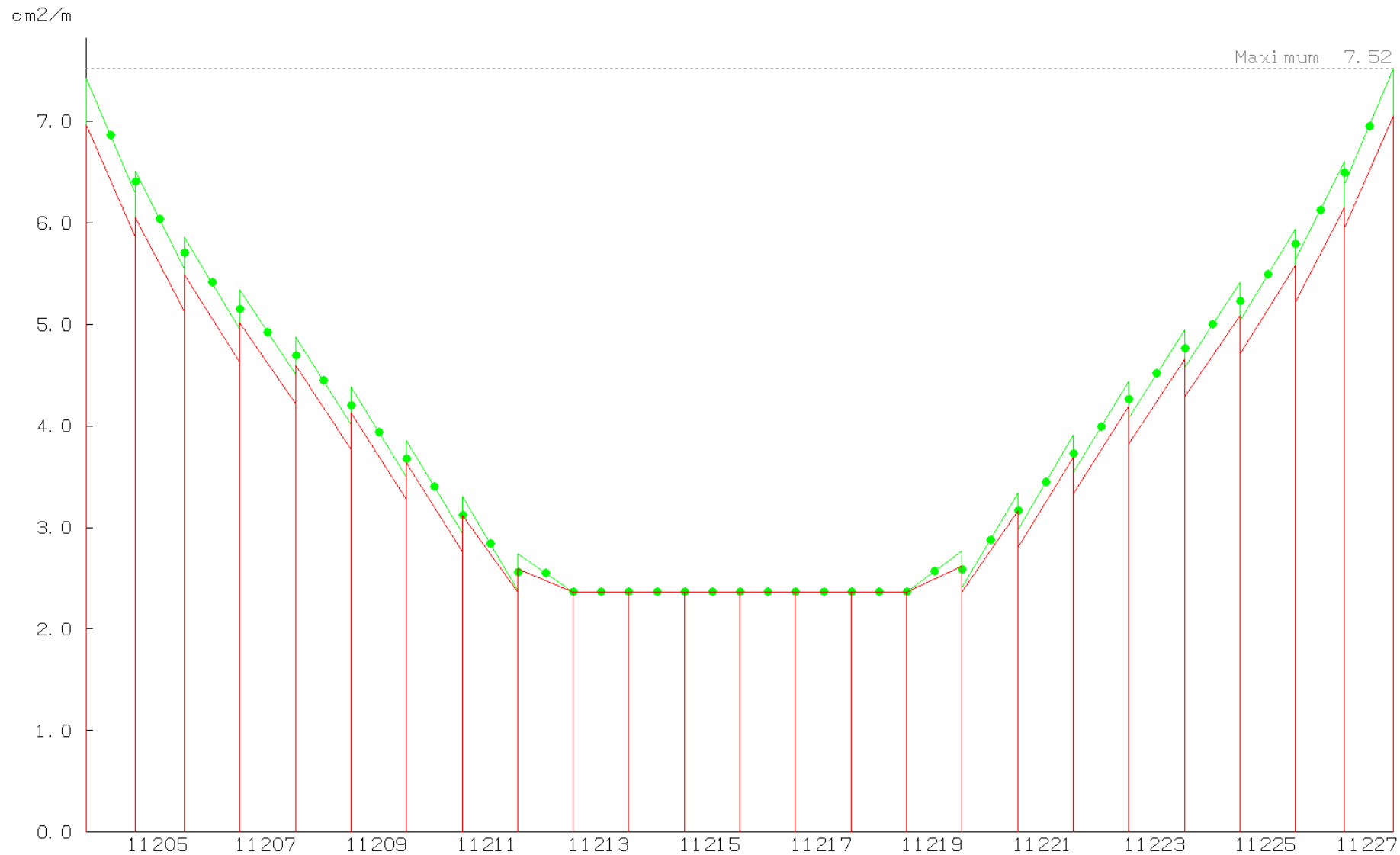
RmSet: 09-G12-ShearLong, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G12-ShLong

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.254 cm²

0 0.254 0.508 0.762 1.016 1.270



ShWeb
AVQ
(2. 4 , 7. 1)

ShWeb
AVQT
(2. 4 , 7. 5)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for AL, All Spans, Girder 12, Part 1, REIN, Deck-BendS-T

RmSet: 09-G12-ShearWeb, Stage: B9-Girder-reinf

(DefaultSchedule) /B9-G12-ShWeb

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.595 cm²/m

0 0.595 1.191 1.786 2.382 2.977

-
- **Потребна арматура /Required reinforcement:**

Подужна арматура /Longitudinal reinforcement:

$$A_{a,min}=0.26 \cdot f_{ctm}/f_{yk} \cdot b \cdot d$$

$$A_{a,min}=0.26 \cdot 3.8/500 \cdot 50 \cdot 0.9 \cdot 90 = 8.0 \text{ cm}^2$$

$$A_{a, req} = 8.35 \text{ cm}^2$$

Смичућа арматура /Shear reinforcement:

$$A_a=17.94 \text{ cm}^2 \text{ (код ослонца /near pier)}$$

$$A_a=9.30 \text{ cm}^2 \text{ (у пољу /in span middle)}$$

- **Усвојена арматура /Provided reinforcement:**

Подужна арматура /Longitudinal reinforcement:

У пољу/Span:

$$\text{Доња зона/bottom zone: } 6\emptyset 14 \text{ (} A_a=9.24 \text{ cm}^2 \text{)}$$

$$\text{Горња зона/upper zone: } 10\emptyset 10 \text{ (} A_a=7.85 \text{ cm}^2 \text{)}$$

Над ослонцем/At pier:

$$\text{Доња зона/bottom zone: } 6\emptyset 14 \text{ (} A_a=9.24 \text{ cm}^2 \text{)}$$

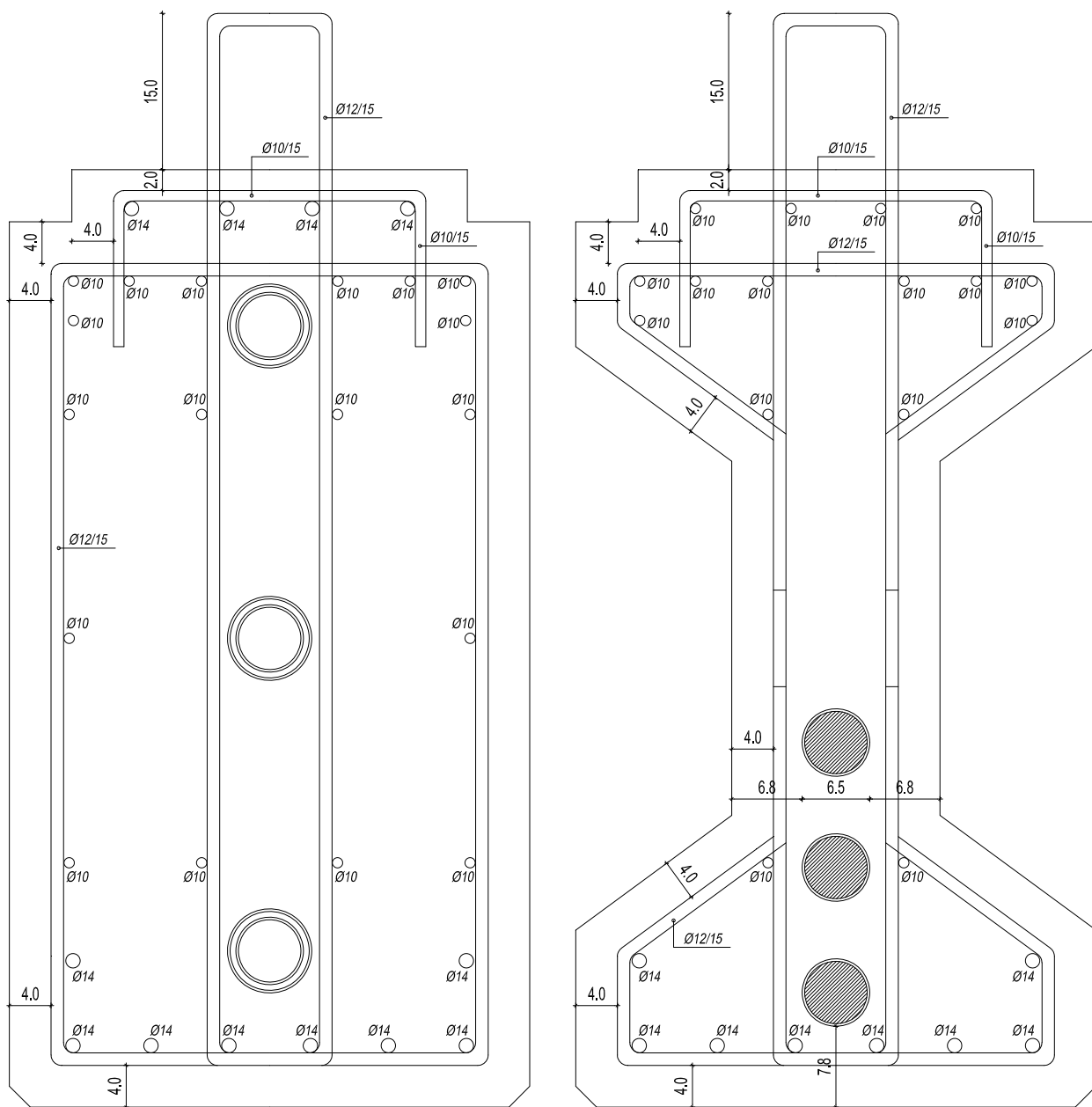
$$\text{Горња зона/upper zone: } 4\emptyset 14+6\emptyset 10 \text{ (} A_a=10.87 \text{ cm}^2 \text{)}$$

Смичућа арматура /Shear reinforcement:

$$\text{Пресек у пољу/in span: } U \emptyset 12/15 \text{ (} A_a=15.07 \text{ cm}^2 \text{)}$$

$$\text{Пресек код ослонца/at pier: } 2U \emptyset 12/15, m=4 \text{ (} A_a=30.14 \text{ cm}^2 \text{)}$$

Шема арматуре / reinforcement scheme

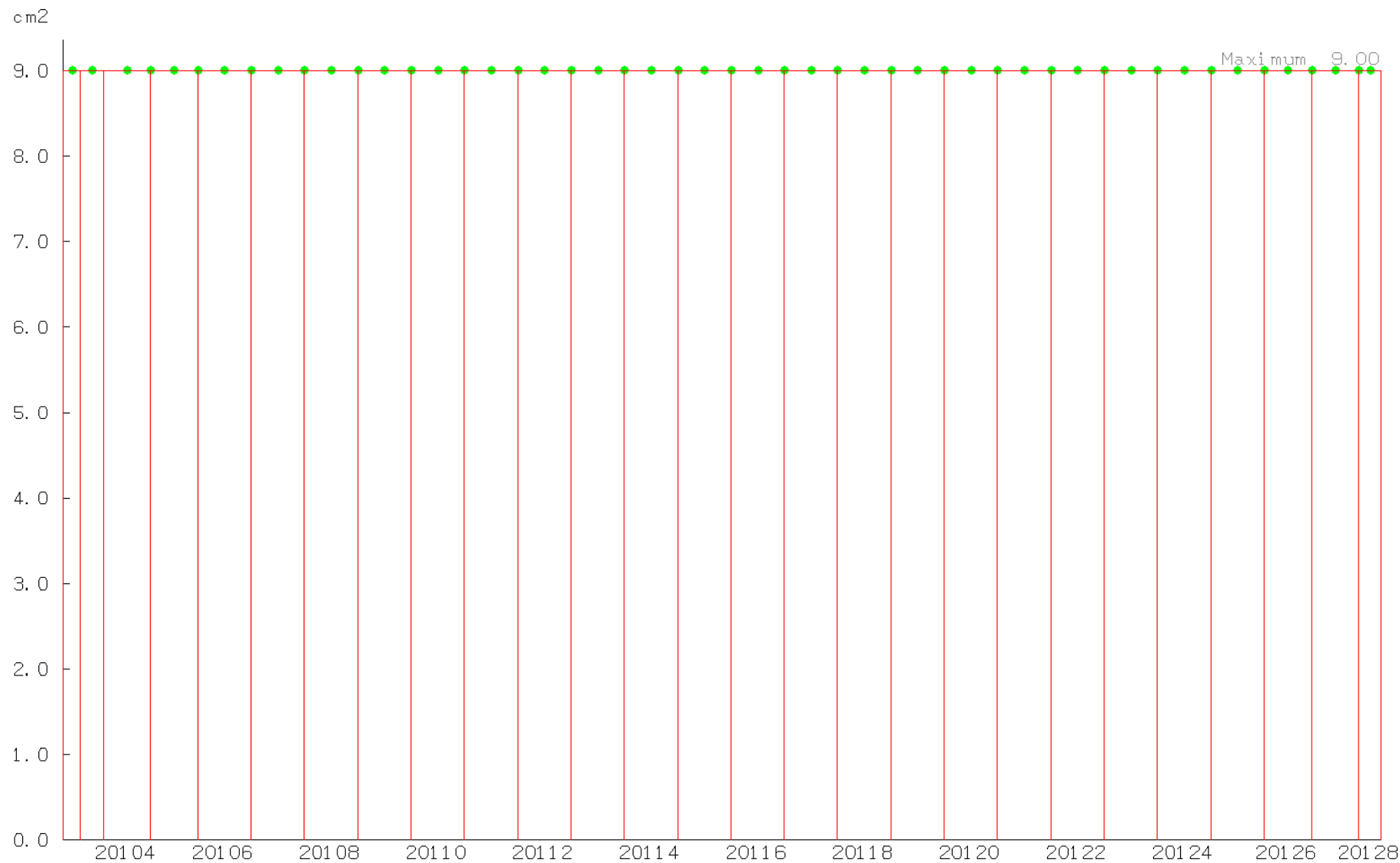


4.4.3.2 Прорачун арматуре у плочи

Deck slab reinforcing steel

ЛЕГЕНДА ДИЈАГРАМА АРМАТУРЕ /LEGEND

LongS-B - Подужна арматура у плочи у доњој зони /bottom zone deck reinforcement
LongS-T - Подужна арматура у плочи у горњој зони /top zone deck reinforcement



LongS-T
AL
(9.0 , 9.0)

LongS-B
AL
(9.0 , 9.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

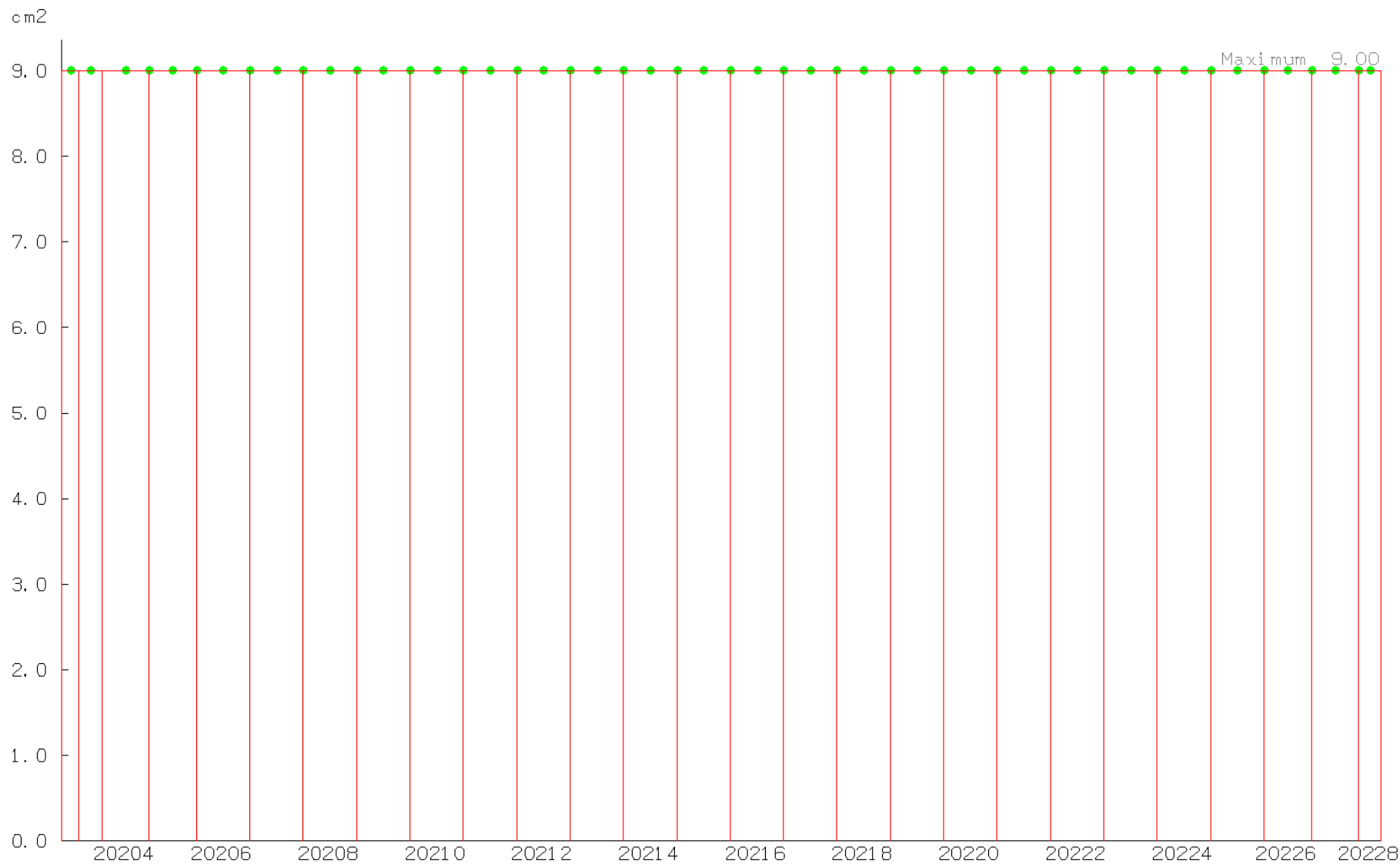
RmSet: Slab1, Stage: B10-SlabLong

(DefaultSchedule) /B10-SlabLong1

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.713 cm2

0 0.713 1.426 2.139 2.851 3.564



LongS-T
AL
(9.0 , 9.0)

LongS-B
AL
(9.0 , 9.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

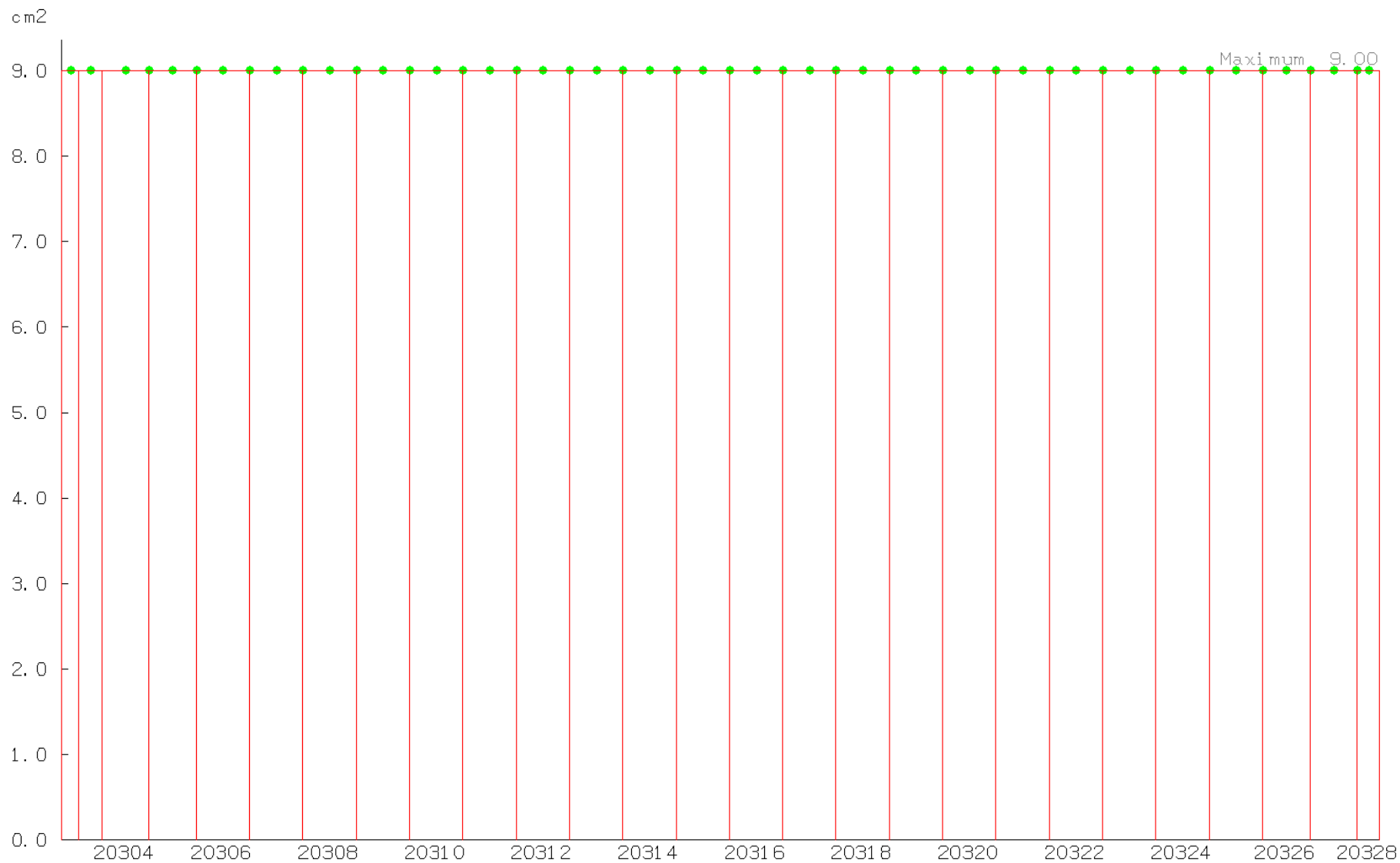
RmSet: Slab2, Stage: B10-SlabLong

(DefaultSchedule) /B10-SlabLong2

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.713 cm2

0 0.713 1.426 2.139 2.851 3.564



LongS-T
AL
(9.0 , 9.0)

LongS-B
AL
(9.0 , 9.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

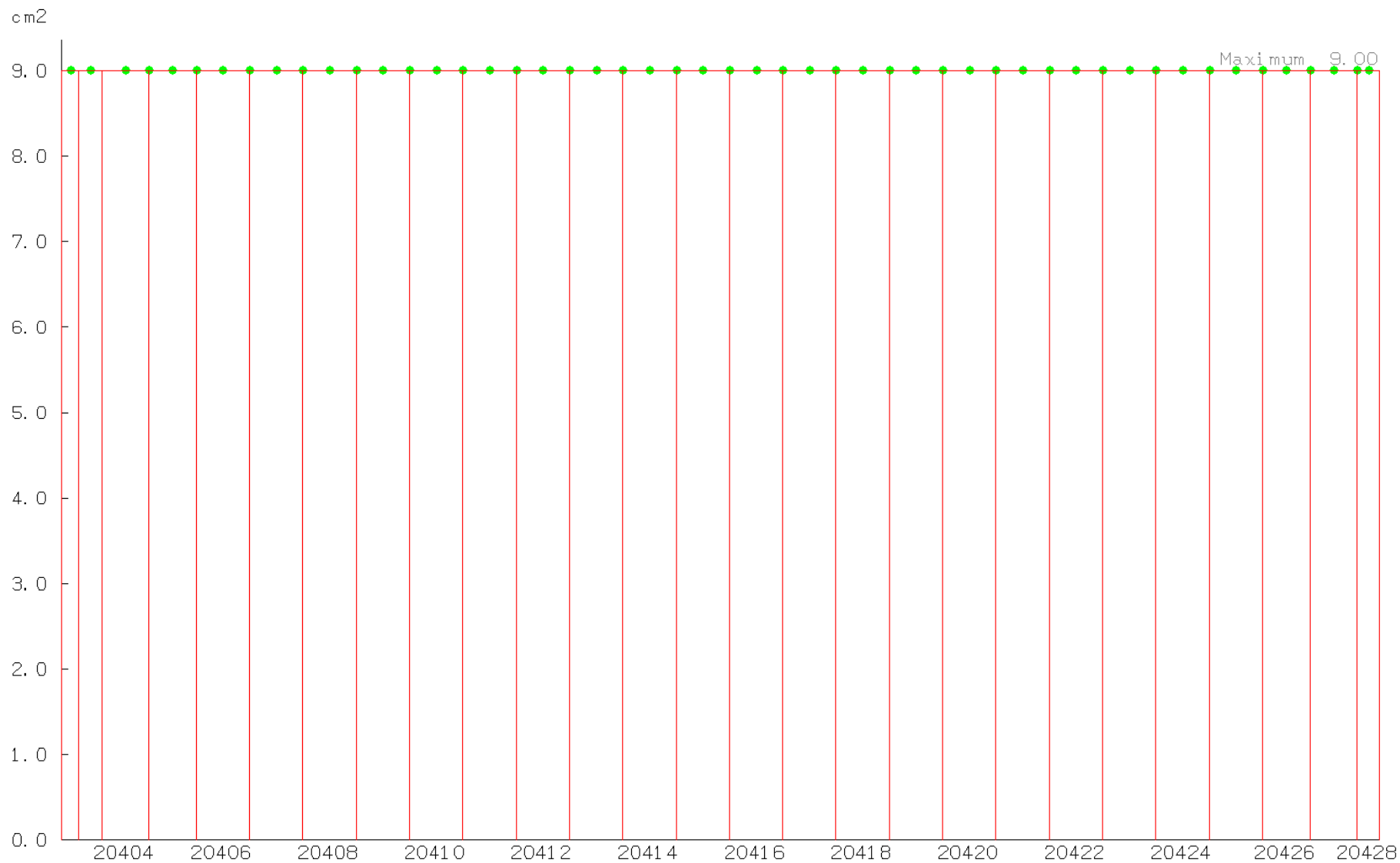
RmSet: Slab3, Stage: B10-SlabLong

(DefaultSchedule)/B10-SlabLong3

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.713 cm2

0 0.713 1.426 2.139 2.851 3.564



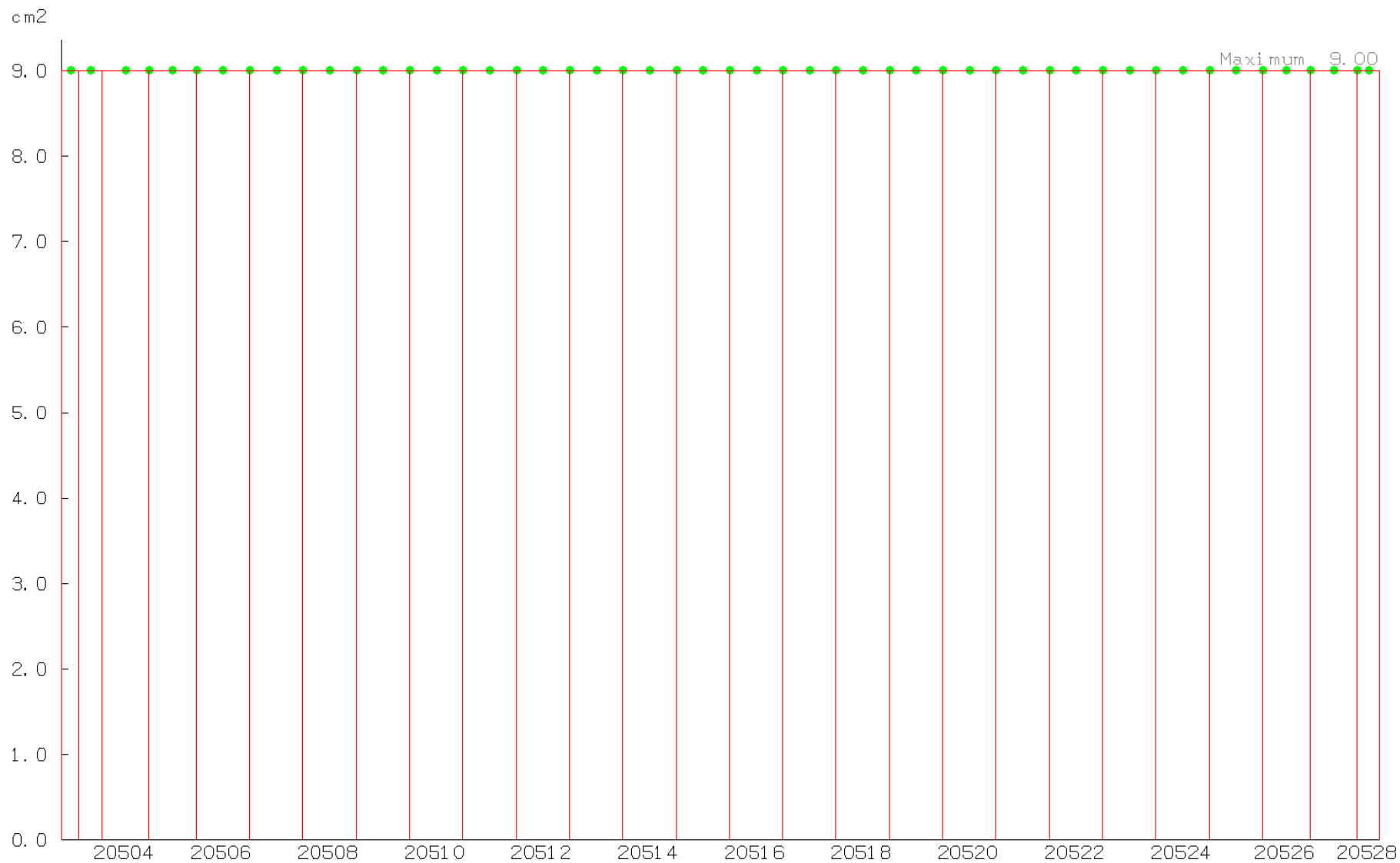
Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

RmSet: Slab4, Stage: B10-SlabLong

(DefaultSchedule) /B10-SlabLong4

28/04/2021
15: 03



LongS-T
AL
(9.0 , 9.0)

LongS-B
AL
(9.0 , 9.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

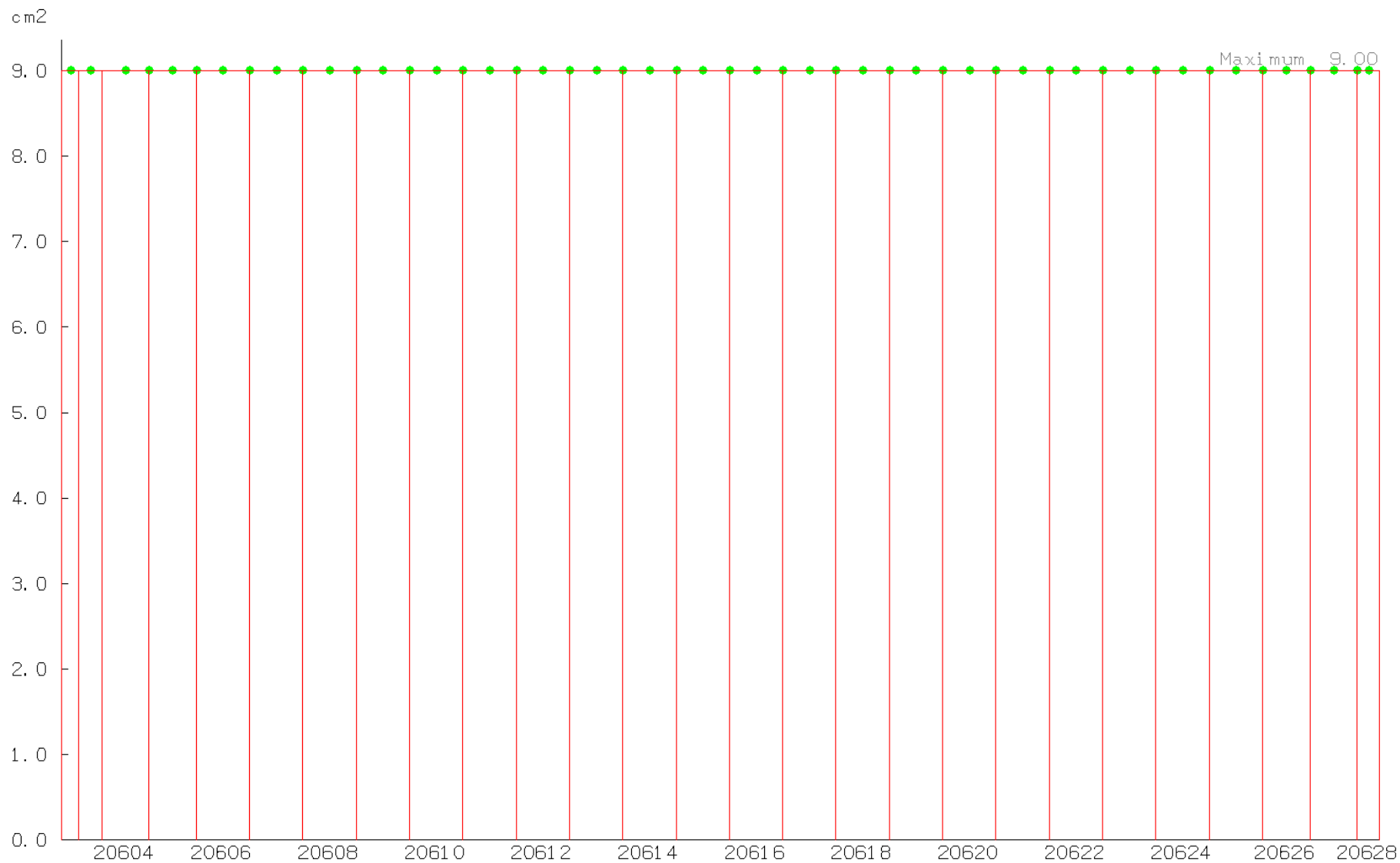
RmSet: Slab5, Stage: B10-SlabLong

(DefaultSchedule) /B10-SlabLong5

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.713 cm2

0 0.713 1.426 2.139 2.851 3.564



LongS-T
AL
(9.0 , 9.0)

LongS-B
AL
(9.0 , 9.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

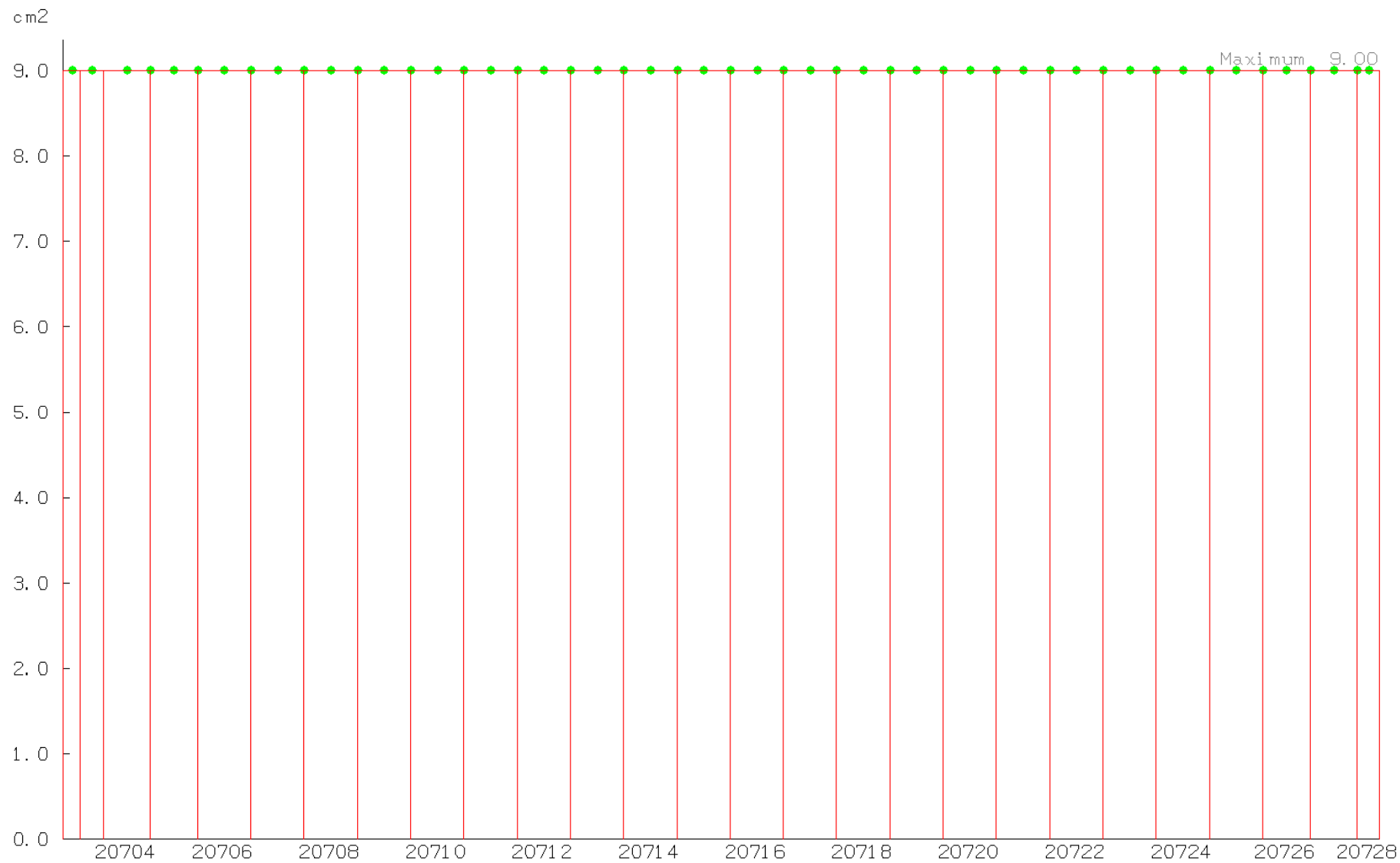
RmSet: Slab6, Stage: B10-SlabLong

(DefaultSchedule) /B10-SlabLong6

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.713 cm2

0 0.713 1.426 2.139 2.851 3.564



LongS-T
AL
(9.0 , 9.0)

LongS-B
AL
(9.0 , 9.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

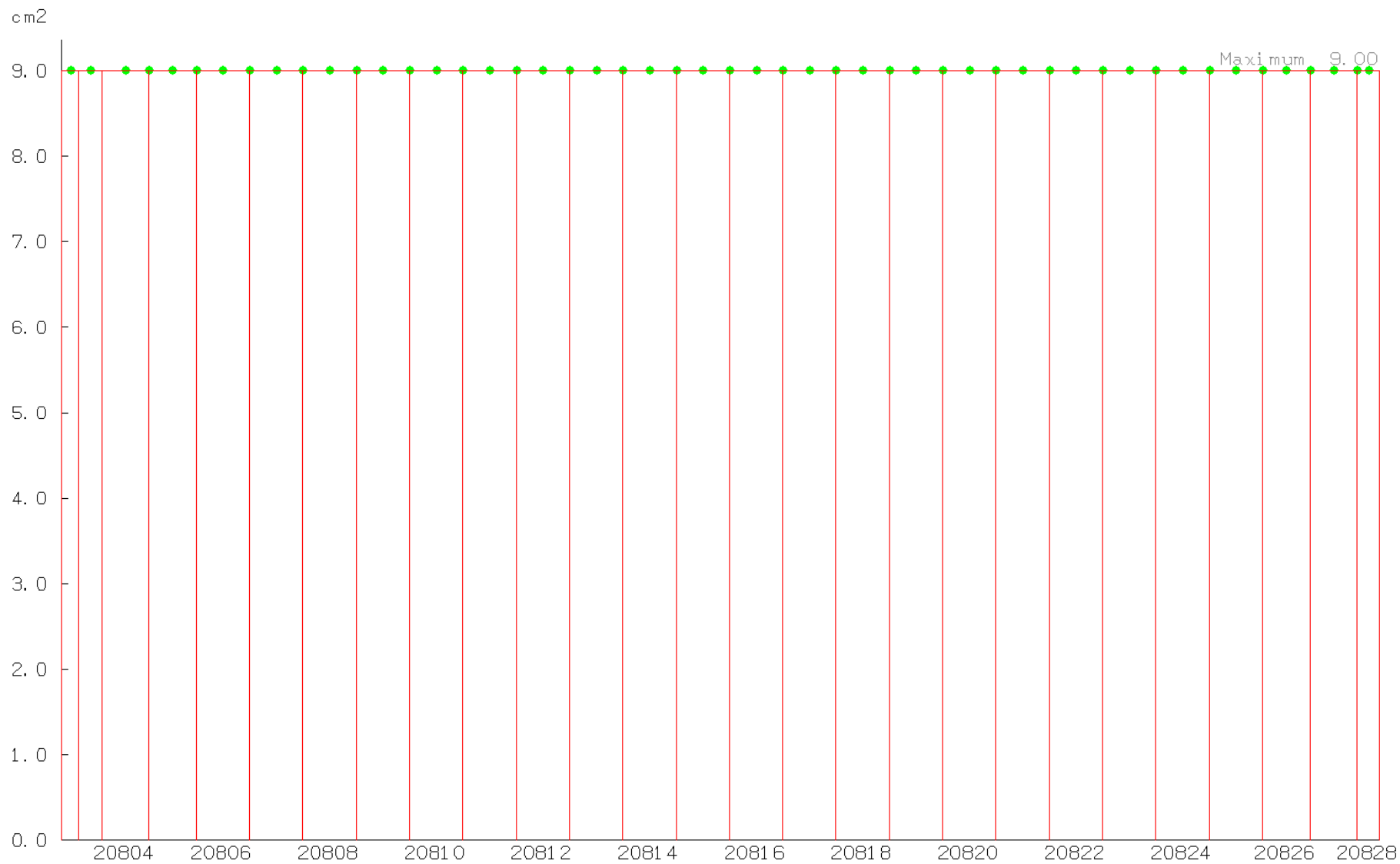
RmSet: Slab7, Stage: B10-SlabLong

(DefaultSchedule) /B10-SlabLong7

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.713 cm2

0 0.713 1.426 2.139 2.851 3.564



LongS-T
AL
(9.0 , 9.0)

LongS-B
AL
(9.0 , 9.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

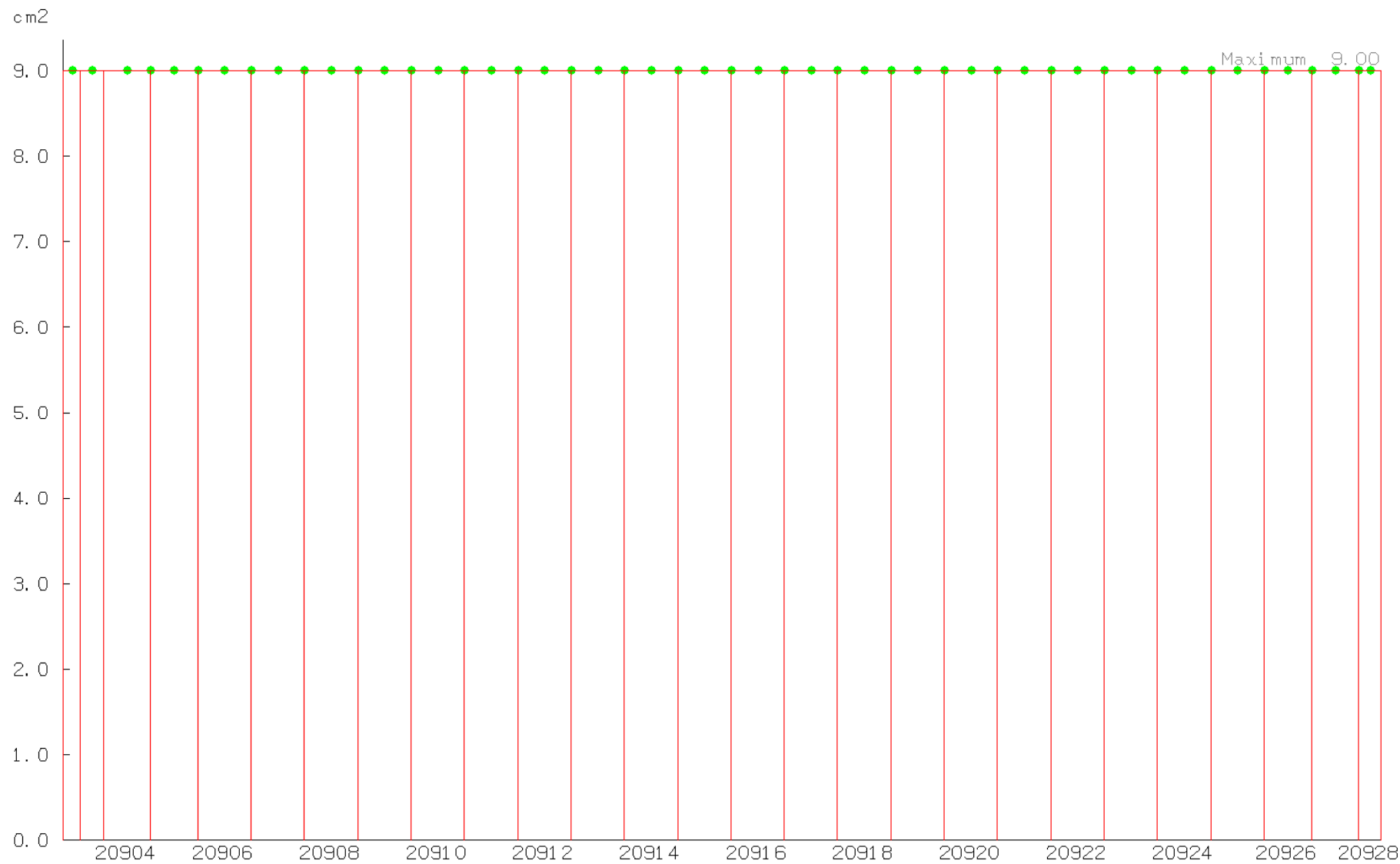
RmSet: Slab8, Stage: B10-SlabLong

(DefaultSchedule) /B10-SlabLong8

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.713 cm2

0 0.713 1.426 2.139 2.851 3.564



LongS-T AL (9.0 , 9.0)
LongS-B AL (9.0 , 9.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

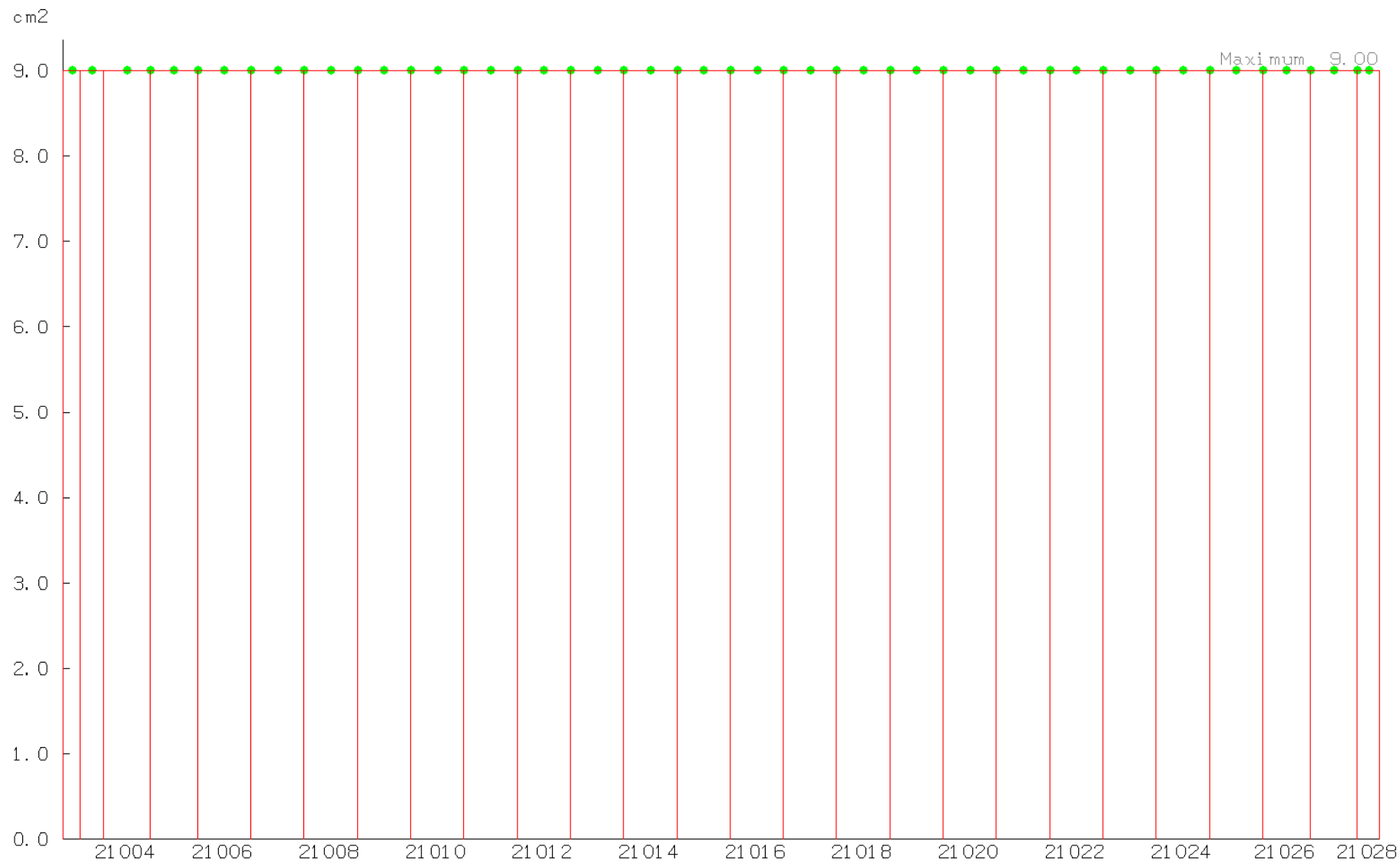
RmSet: Slab9, Stage: B10-SlabLong

(DefaultSchedule) /B10-SlabLong9

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.713 cm2

0 0.713 1.426 2.139 2.851 3.564



LongS-T
AL
(9.0 , 9.0)

LongS-B
AL
(9.0 , 9.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

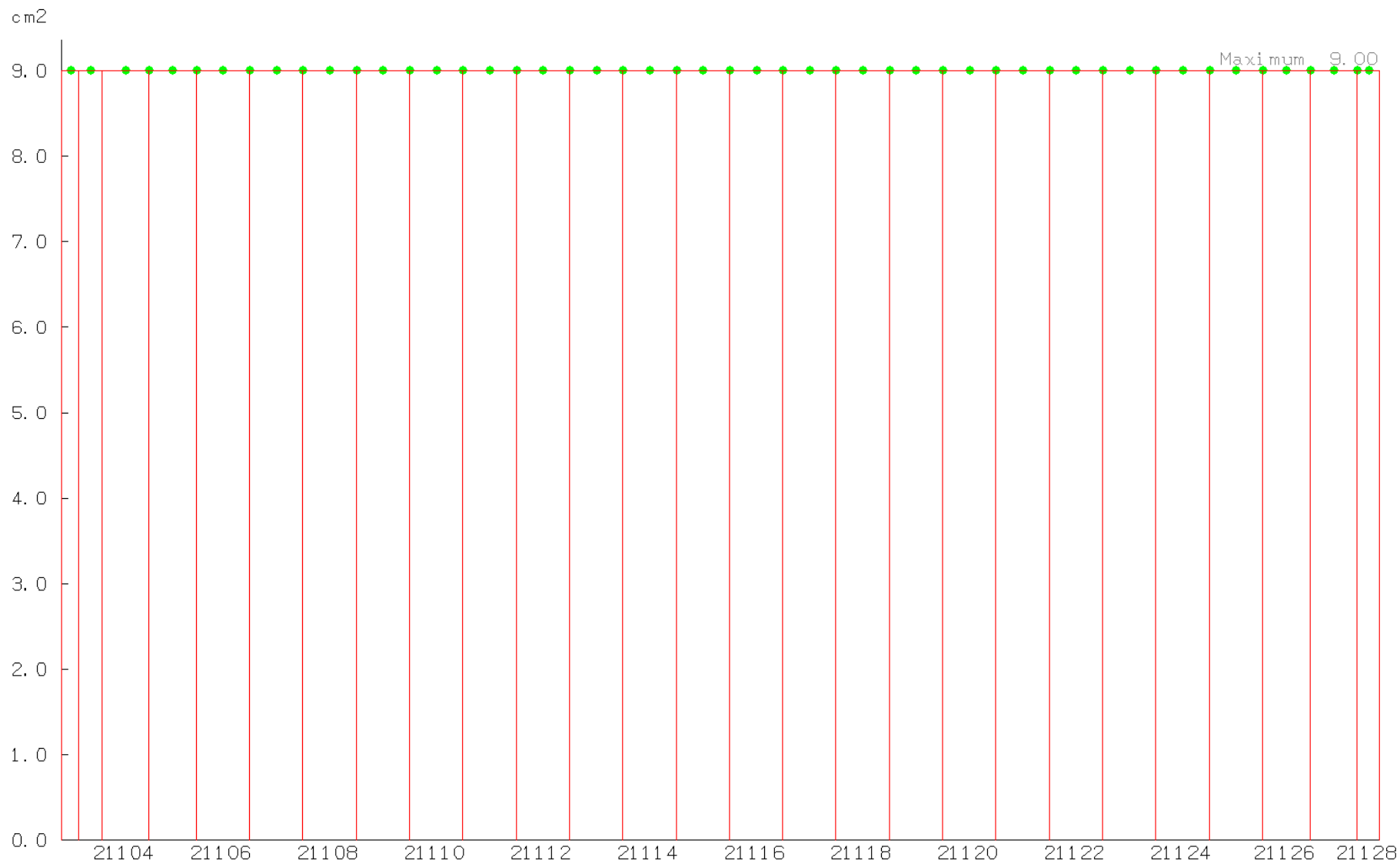
RmSet: Slab10, Stage: B10-SlabLong

(DefaultSchedule) /B10-SlabLong10

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.713 cm2

0 0.713 1.426 2.139 2.851 3.564



LongS-T
AL
(9.0 , 9.0)

LongS-B
AL
(9.0 , 9.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

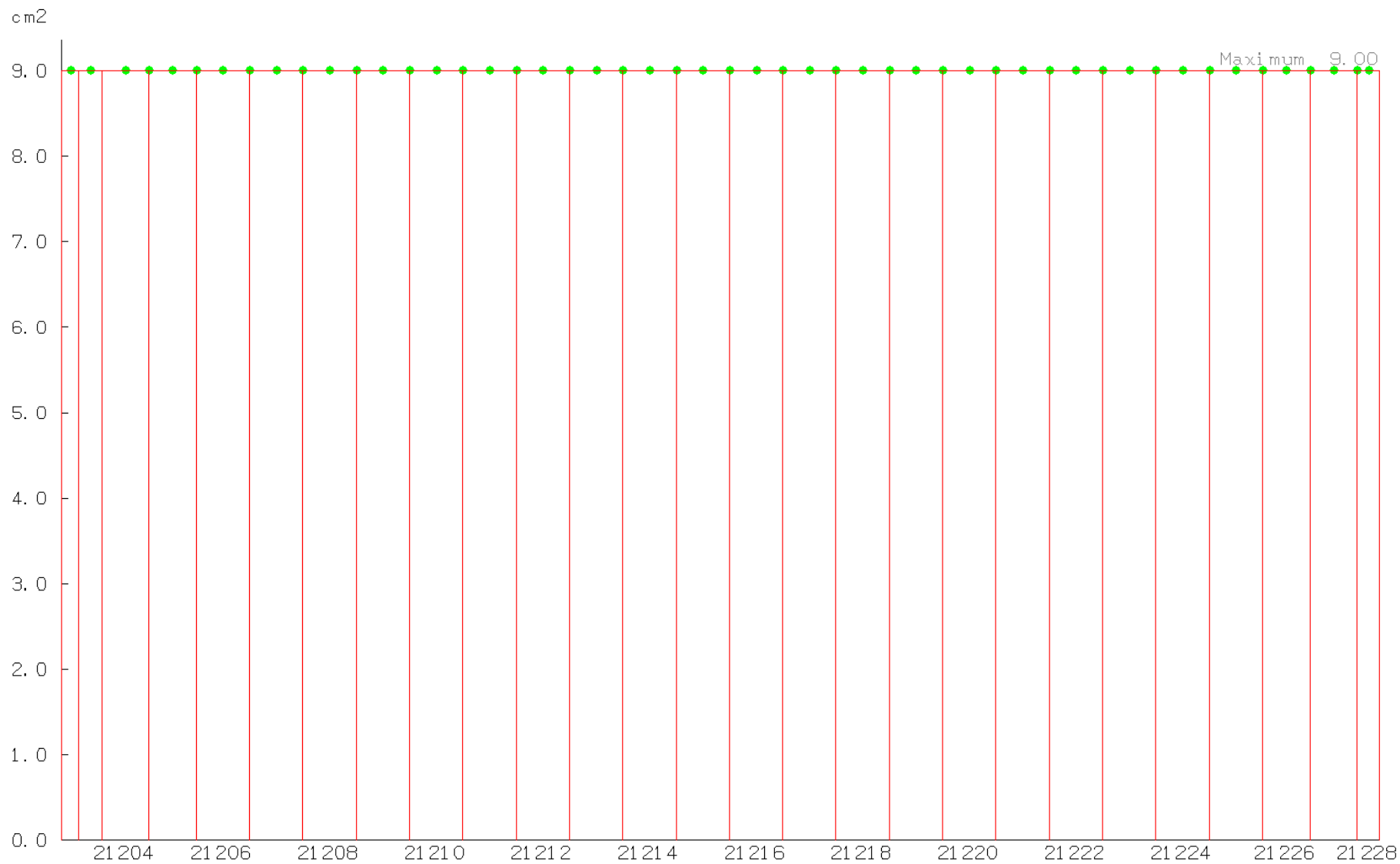
RmSet: Slab11, Stage: B10-SlabLong

(DefaultSchedule) /B10-SlabLong11

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.713 cm2

0 0.713 1.426 2.139 2.851 3.564



LongS-T AL (9.0 , 9.0)
LongS-B AL (9.0 , 9.0)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

RmSet: Slab12, Stage: B10-SlabLong

(DefaultSchedule) /B10-SlabLong12

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.713 cm2

0 0.713 1.426 2.139 2.851 3.564

-
- **Потребна арматура** /Required reinforcement:

Подужна арматура /Longitudinal reinforcement:

$A_a=9.0 \text{ cm}^2$

$A_a=9.0/0.90(\text{припадајућа дужина /effective length})=10.0 \text{ cm}^2/\text{m}$

- **Усвојена арматура** /Provided reinforcement:

Подужна арматура /Longitudinal reinforcement:

Пресек код ослонца/at pier:

Доња зона/bottom zone: $\varnothing 14 /15$ ($A_a=10.27 \text{ cm}^2$)

Горња зона/top zone: $\varnothing 20/15$ ($A_a=20.93 \text{ cm}^2$)

Пресек у пољу/middle span:

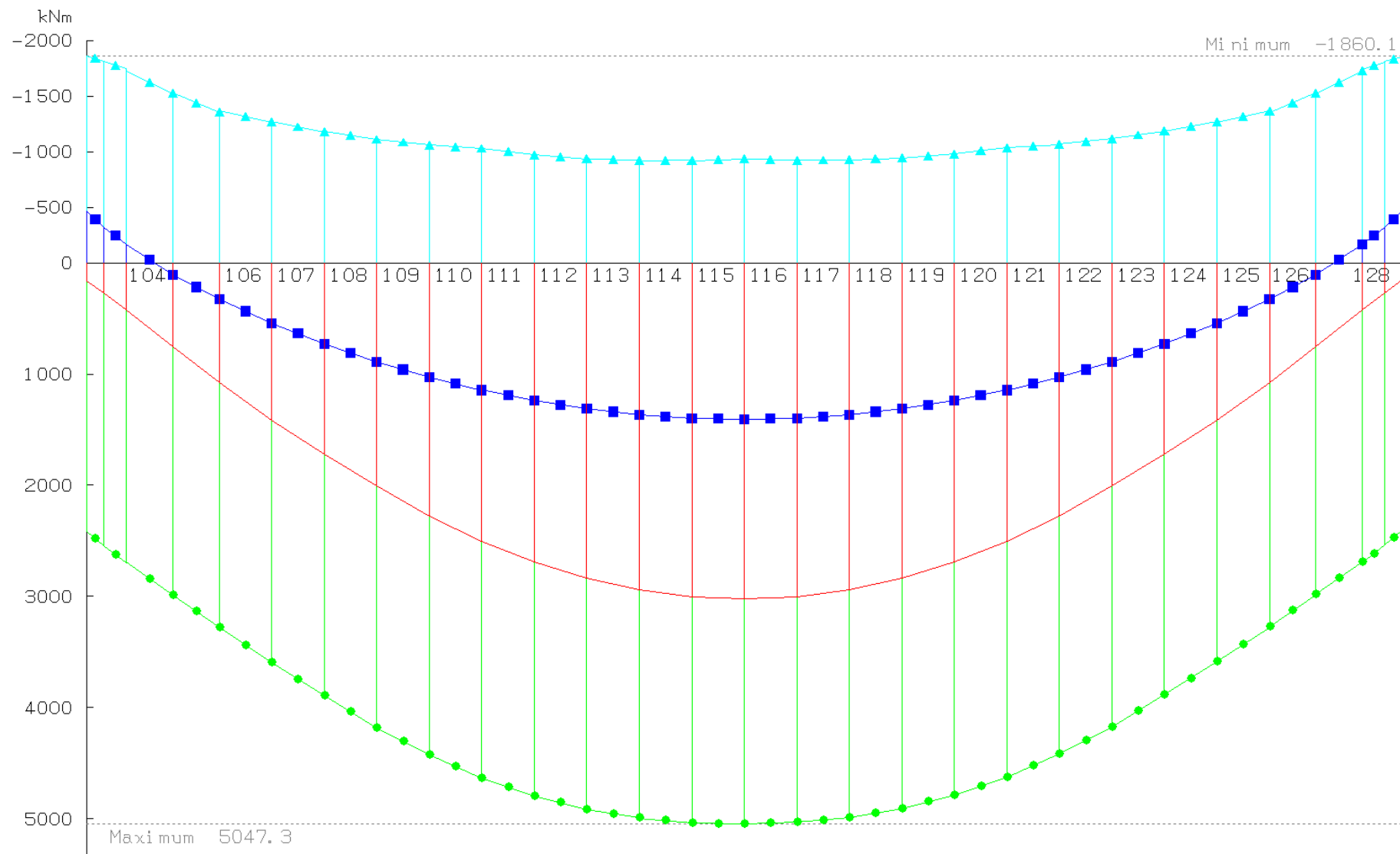
$\pm \varnothing 14 /15$ ($\pm A_a=10.27 \text{ cm}^2$)

4.4.3.3 Носивост пресека – момент лома

Moment capacity at the ultimate limit state

ЛЕГЕНДА ДИЈАГРАМА МОМЕНАТА НОСИВОСТИ /LEGEND ULS CAPACITY

- ULS.sup - **Максимална и минимална прорачунска вредност момента савијања за анvelopу комбинација ULS**/maximum and minimum value for calculated moments for ULS envelope
- ULT-ULS.sup - **Максимална и минимална прорачунска носивост пресека за анvelopу комбинација ULS**/maximum and minimum resistance capacity of section for ULS envelope
-



ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(161 , 3021)

ULT-ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(2405 , 5047)

ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-461 , 1408)

ULT-ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-1860 , -920)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for MaxMz: Mz, All Spans, Girder 1, Part 3, MOMENT, ULS. sup

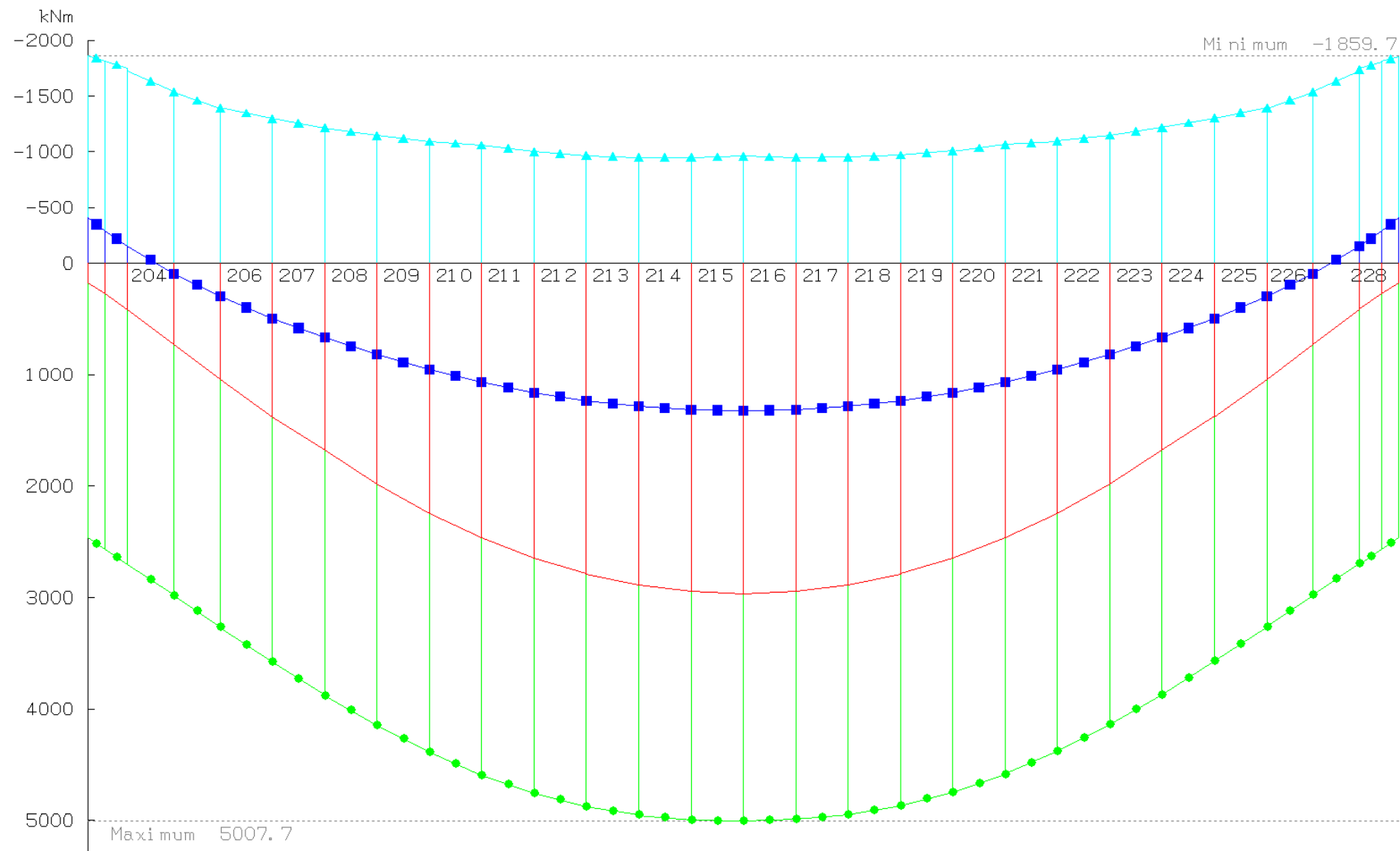
RmSet: BP-Ult-Comp, Stage: B11-Ult
Ultimate load carrying capacity

(DefaultSchedule) /BP-Ult-Comp

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 547.1 kNm

0 547.1 1094.2 1641.3 2188.5 2735.6



ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(180 , 2966)

ULT-ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(2460 , 5008)

ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-409 , 1326)

ULT-ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-1860 , -946)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for MaxMz: Mz, All Spans, Girder 2, Part 3, MOMENT, ULS. sup

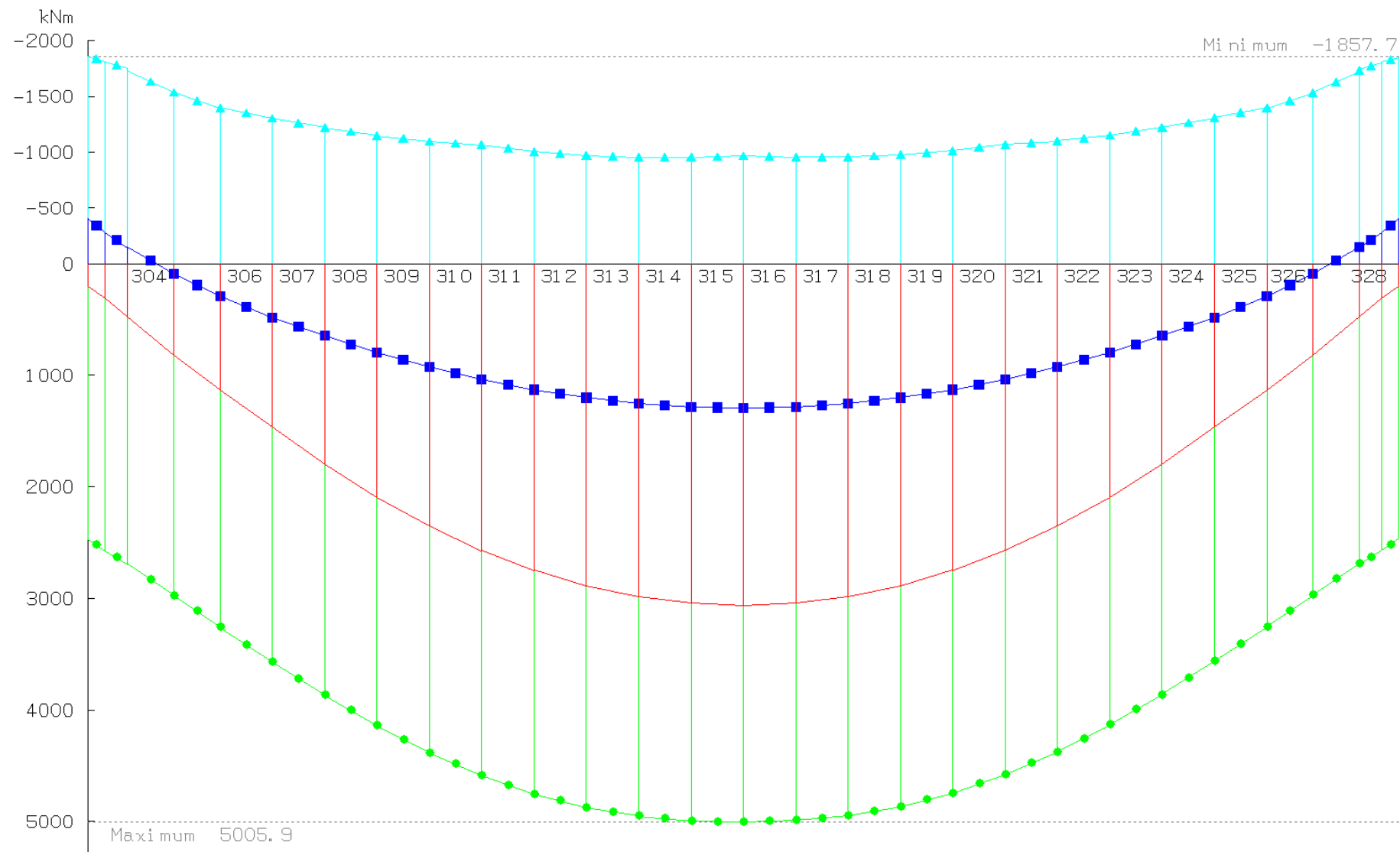
RmSet: BQ-Ult-Comp, Stage: B11-Ult
Ultimate load carrying capacity

(DefaultSchedule) /BQ-Ult-Comp

19/07/2021
11: 40

1 cm Plot = 544.0 kNm

0 544.0 1087.9 1631.9 2175.8 2719.8



ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(199 , 3062)

ULT-ULT. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(2466 , 5006)

ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-404 , 1293)

ULT-ULT. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-1858 , -953)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for MaxMz: Mz, All Spans, Girder 3, Part 3, MOMENT, ULS. sup

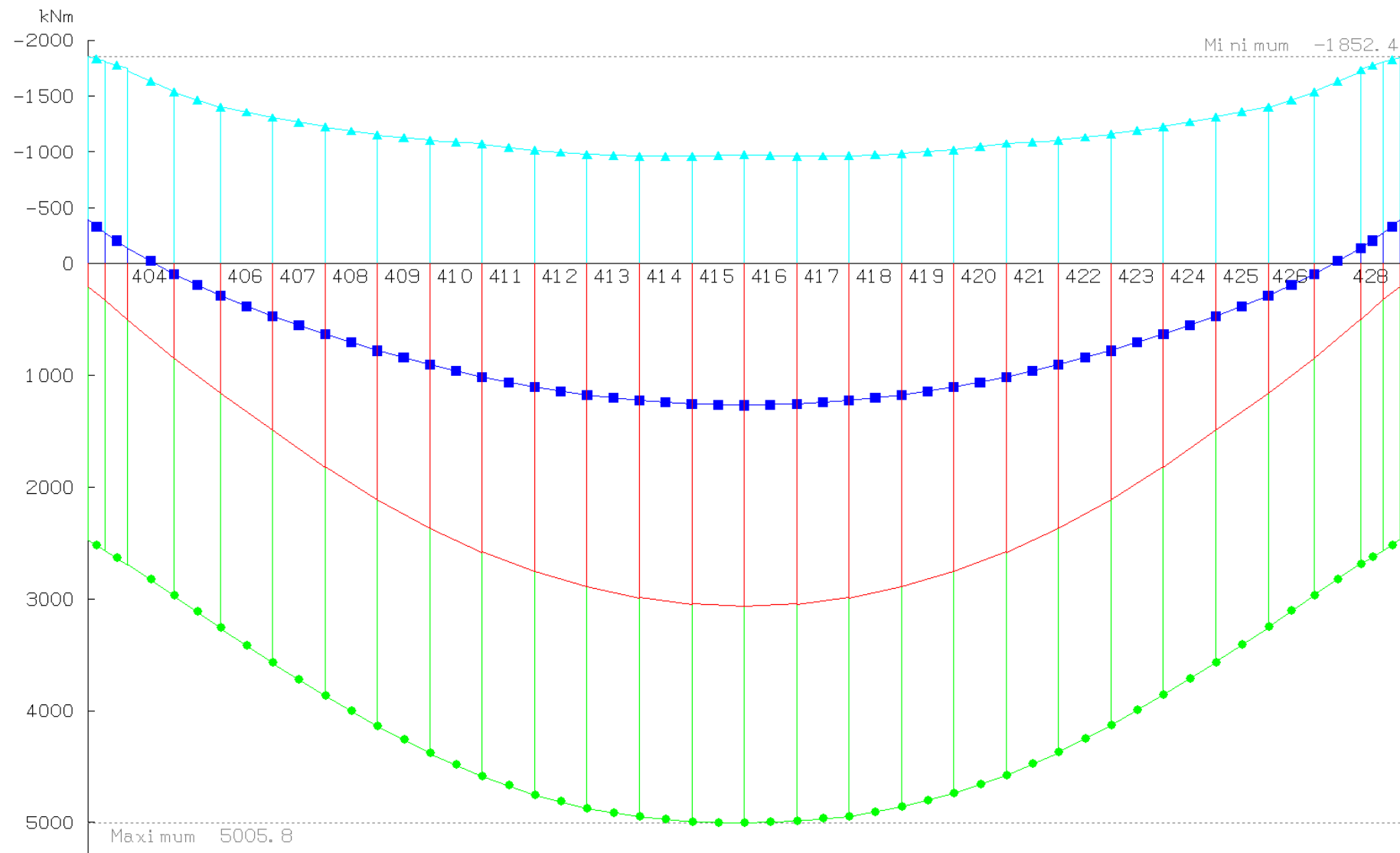
RmSet: BR-Ult-Comp, Stage: B11-Ult
Ultimate load carrying capacity

(DefaultSchedule) /BR-Ult-Comp

19/07/2021
11: 40

1 cm Plot = 543.6 kNm

0 543.6 1087.3 1630.9 2174.6 2718.2



ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(209 , 3065)

ULT-ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(2467 , 5006)

ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-395 , 1267)

ULT-ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-1852 , -959)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for MaxMz: Mz, All Spans, Girder 4, Part 3, MOMENT, ULS. sup

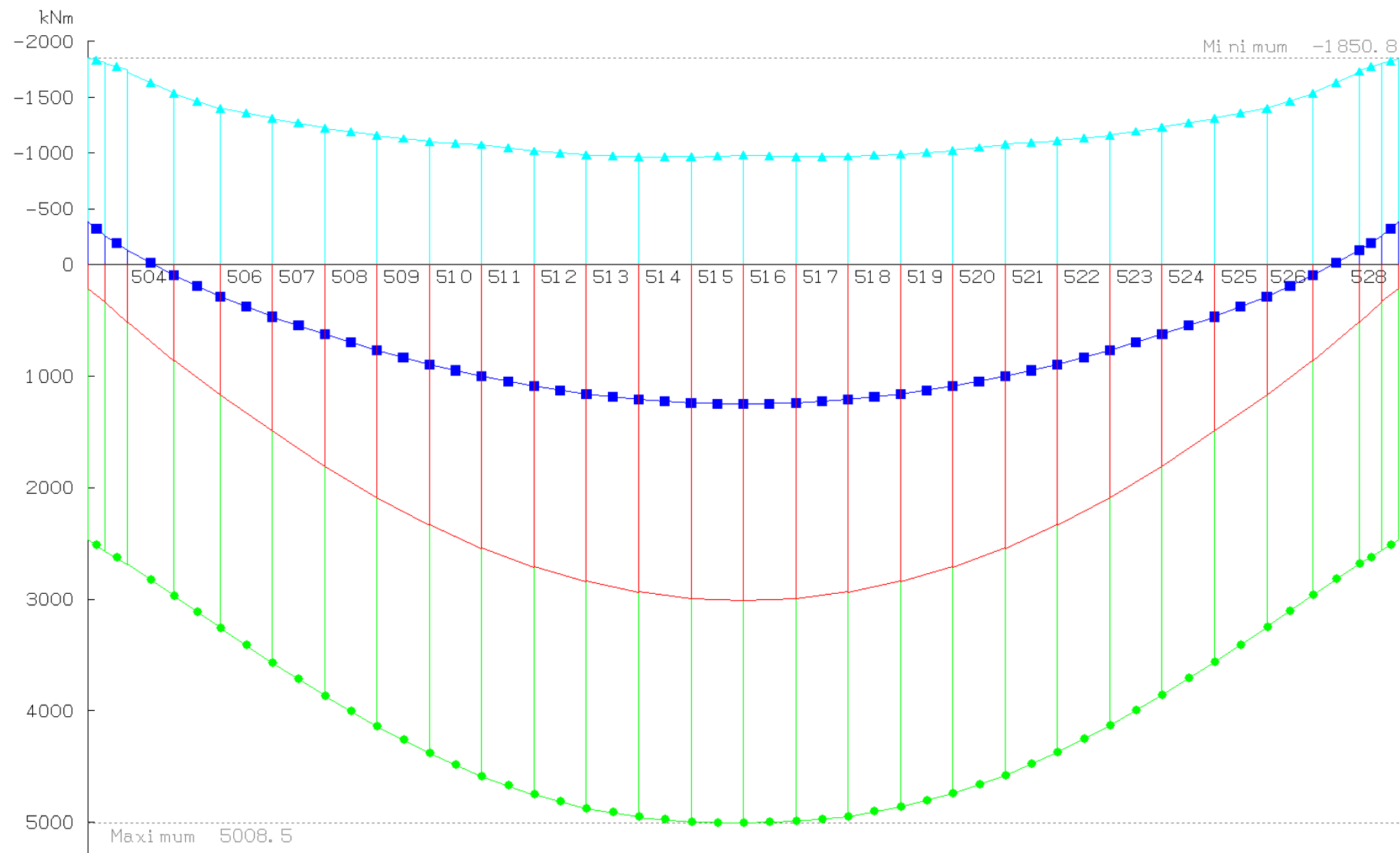
RmSet: BS-Ult-Comp, Stage: B11-Ult
Ultimate load carrying capacity

(DefaultSchedule) /BS-Ult-Comp

19/07/2021
11: 40

1 cm Plot = 543.2 kNm

0 543.2 1086.4 1629.7 2172.9 2716.1



ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(215 , 3012)

ULT-ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(2464 , 5009)

ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-382 , 1252)

ULT-ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-1851 , -965)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for MaxMz: Mz, All Spans, Girder 5, Part 3, MOMENT, ULS. sup

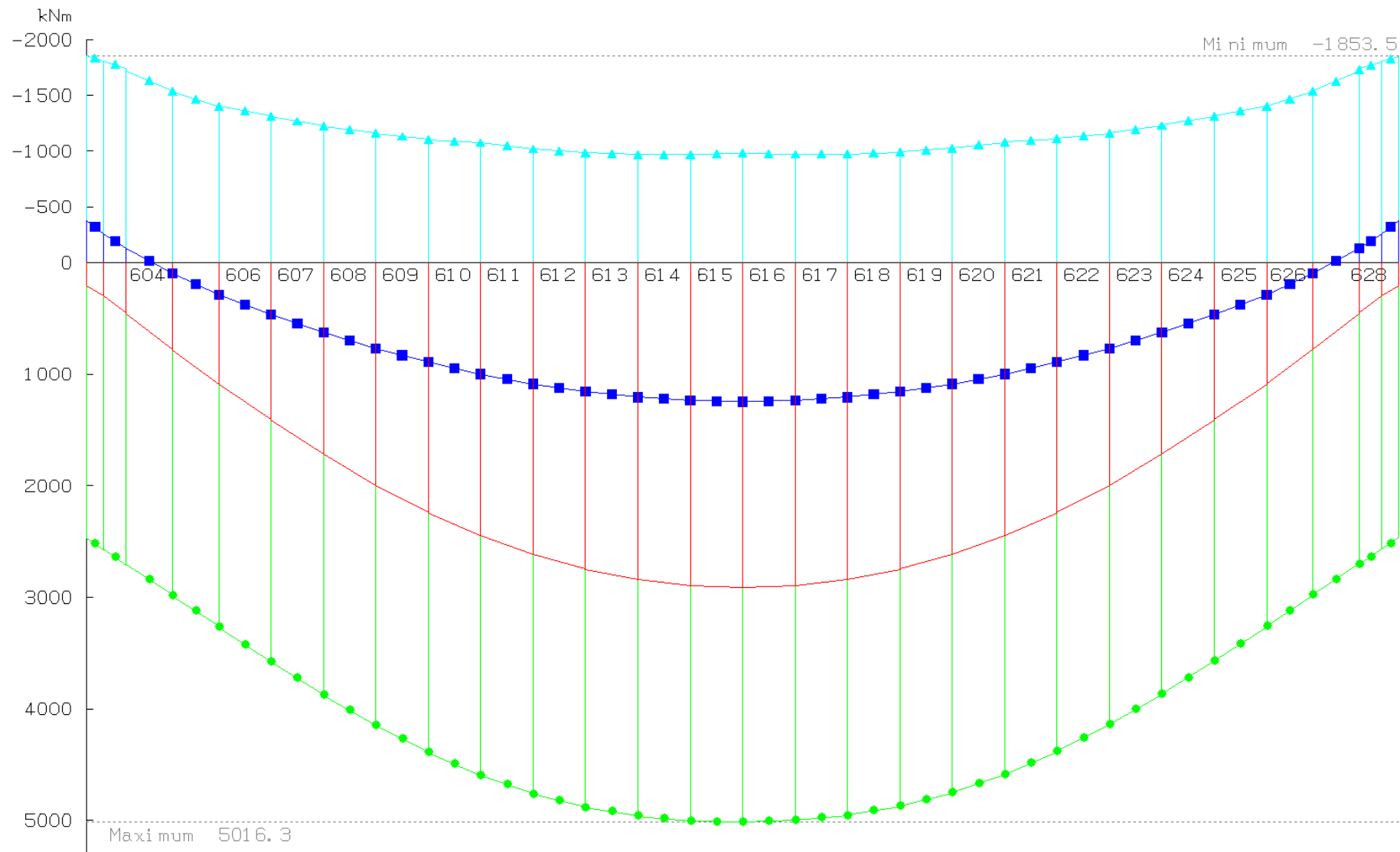
RmSet: BT-Ult-Comp, Stage: B11-Ult
Ultimate load carrying capacity

(DefaultSchedule) /BT-Ult-Comp

19/07/2021
11: 40

1 cm Plot = 543.3 kNm

0 543.3 1086.6 1629.9 2173.3 2716.6



ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(207 , 2914)

ULT-ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(2465 , 5016)

ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-379 , 1247)

ULT-ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-1854 , -967)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for MaxMz: Mz, All Spans, Girder 6, Part 3, MOMENT, ULS. sup

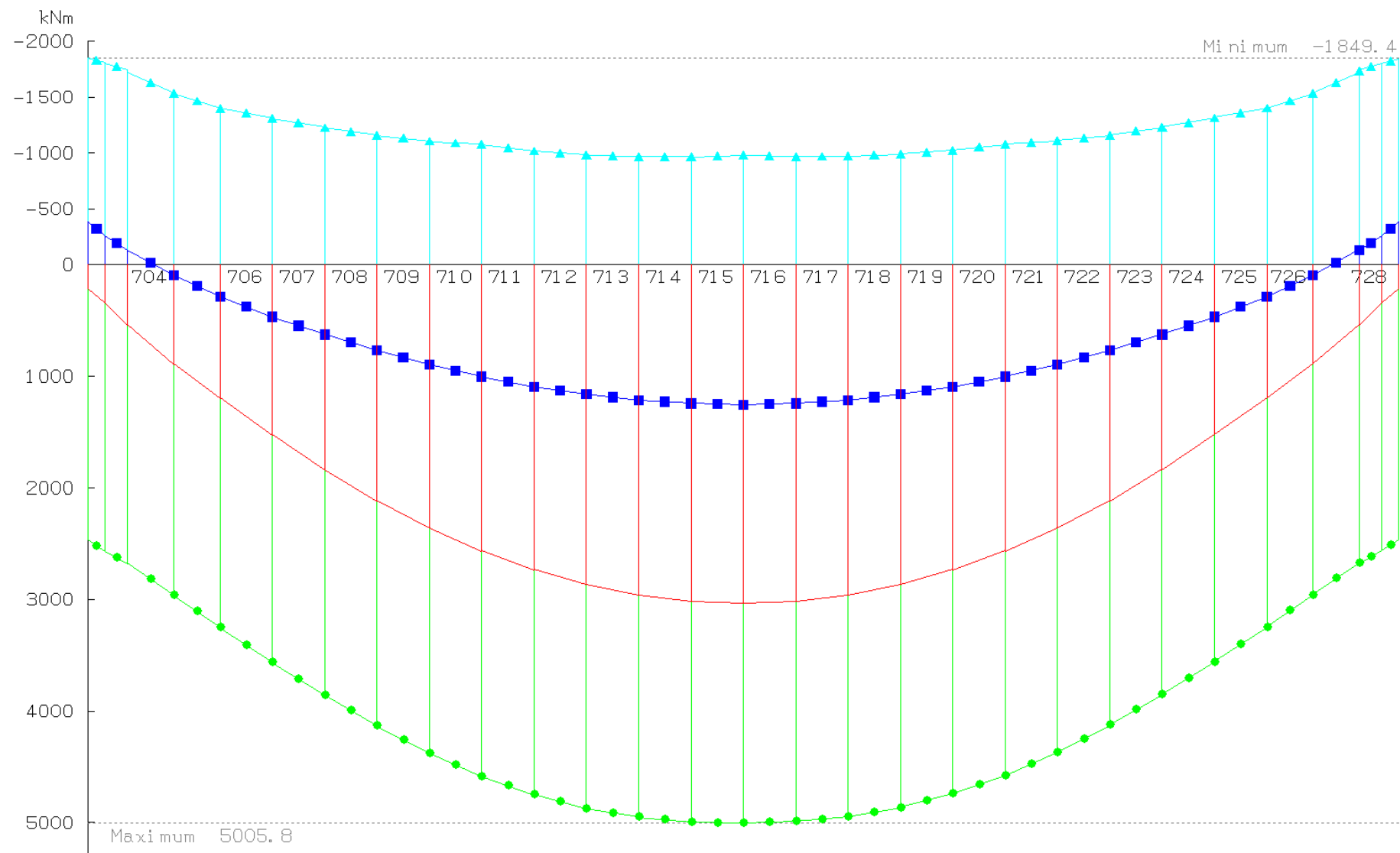
RmSet: BU-Ult-Comp, Stage: B11-Ult
Ultimate load carrying capacity

(DefaultSchedule) /BU-Ult-Comp

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 544.1 kNm

0 544.1 1088.3 1632.4 2176.6 2720.7



ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(216 , 3037)

ULT-ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(2465 , 5006)

ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-384 , 1255)

ULT-ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-1849 , -964)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for MaxMz: Mz, All Spans, Girder 7, Part 3, MOMENT, ULS. sup

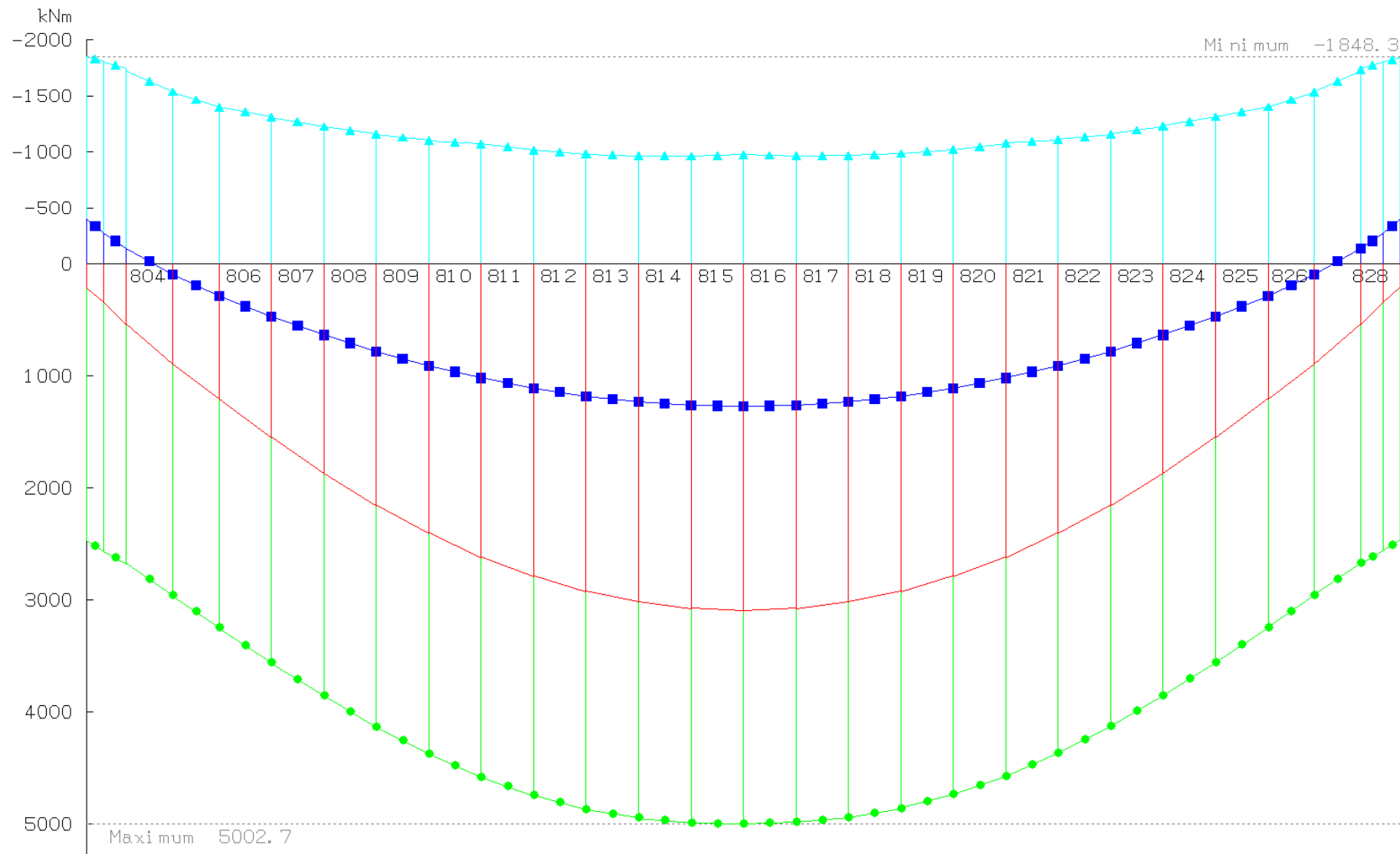
RmSet: BV-Ult-Comp, Stage: B11-Ult
Ultimate load carrying capacity

(DefaultSchedule) /BV-Ult-Comp

19/07/2021
11: 40

1 cm Plot = 543.0 kNm

0 543.0 1086.0 1628.9 2171.9 2714.9



ULS. sup MaxMz: Mz secondary: local: joined (212 , 3095)
ULT-ULS. sup MaxMz: Mz secondary: local: joined (2466 , 5003)
ULS. sup MinMz: Mz secondary: local: joined (-398 , 1274)
ULT-ULS. sup MinMz: Mz secondary: local: joined (-1848 , -960)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for MaxMz: Mz, All Spans, Girder 8, Part 3, MOMENT, ULS. sup

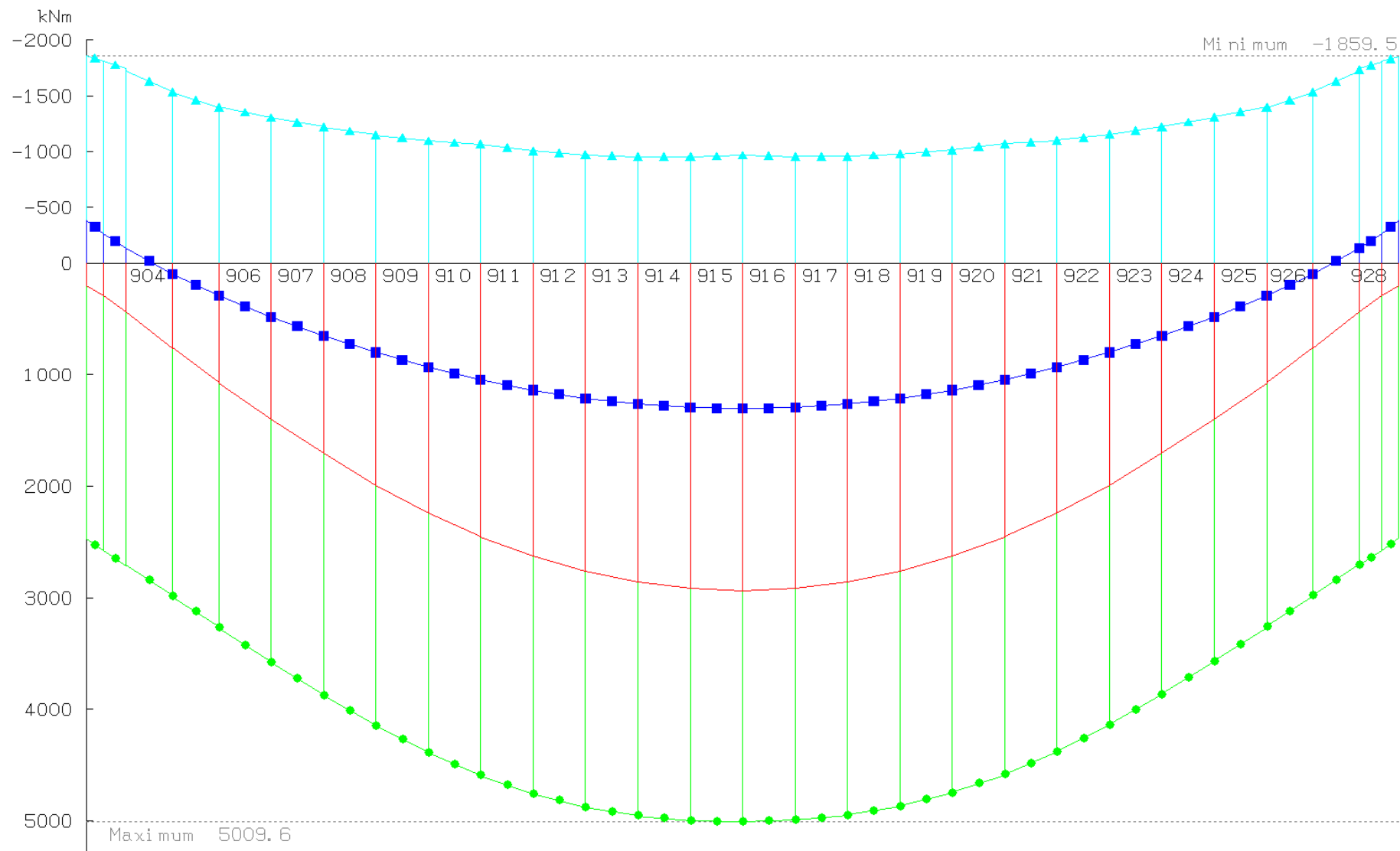
RmSet: BW-Ult-Comp, Stage: B11-Ult
Ultimate load carrying capacity

(DefaultSchedule) /BW-Ult-Comp

19/07/2021
11: 40

1 cm Plot = 542.7 kNm

0 542.7 1085.3 1628.0 2170.6 2713.3



ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(200 , 2934)

ULT-ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(2468 , 5010)

ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-386 , 1304)

ULT-ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-1860 , -954)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for MaxMz: Mz, All Spans, Girder 9, Part 3, MOMENT, ULS. sup

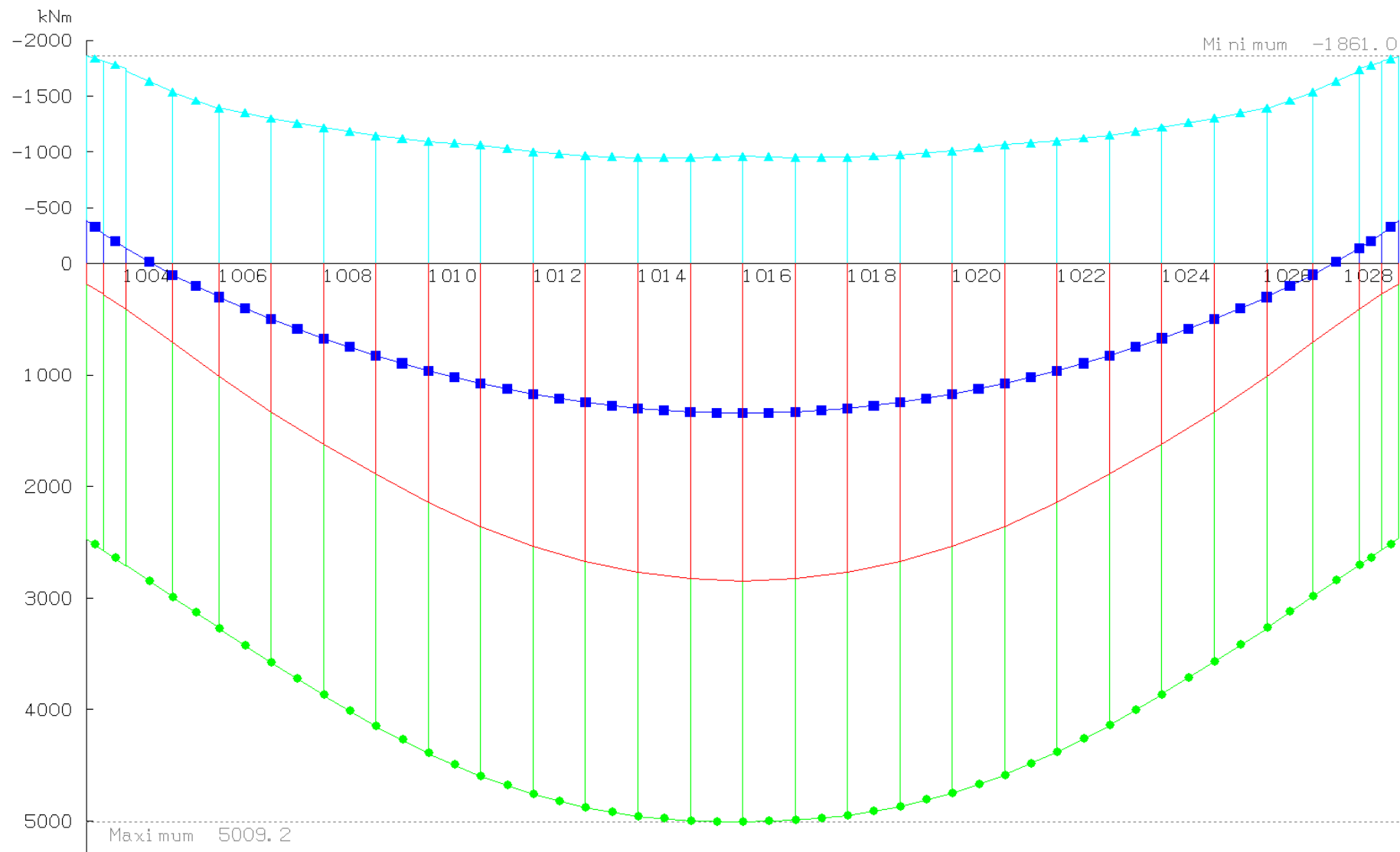
RmSet: BX-Ult-Comp, Stage: B11-Ult
Ultimate load carrying capacity

(DefaultSchedule) /BX-Ult-Comp

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 544.1 kNm

0 544.1 1088.2 1632.3 2176.4 2720.5



ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(185 , 2846)

ULT-ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(2465 , 5009)

ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-383 , 1343)

ULT-ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-1861 , -947)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for MaxMz: Mz, All Spans, Girder 10, Part 3, MOMENT, ULS. sup

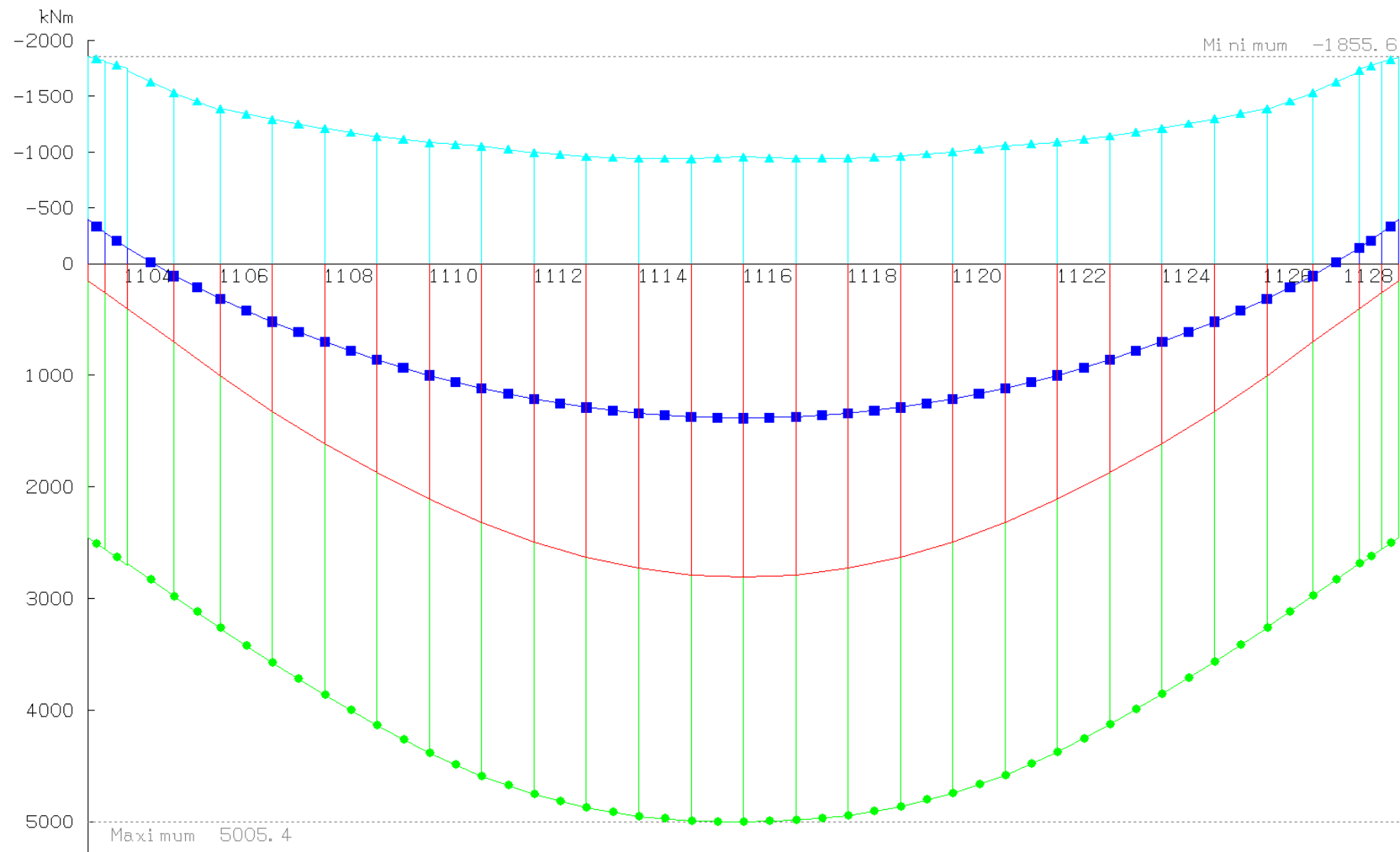
RmSet: BY-Ult-Comp, Stage: B11-Ult
Ultimate load carrying capacity

(DefaultSchedule)/BY-Ult-Comp

19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 544.2 kNm

0 544.2 1088.3 1632.5 2176.7 2720.9



ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(158 , 2807)

ULT-ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(2452 , 5005)

ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-395 , 1385)

ULT-ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-1856 , -940)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for MaxMz: Mz, All Spans, Girder 11, Part 3, MOMENT, ULS. sup

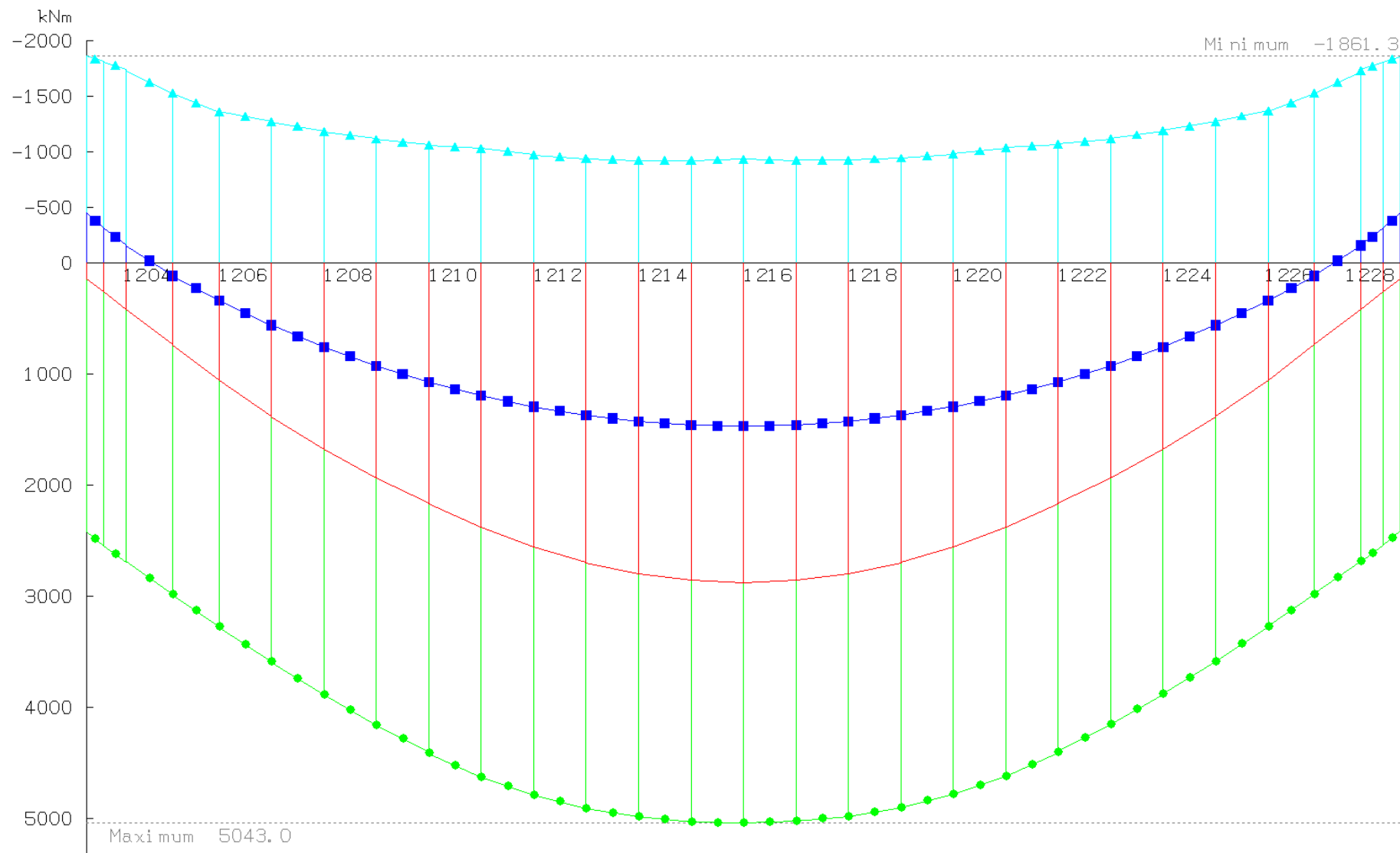
RmSet: BY-Ult-Comp, Stage: B11-Ult
Ultimate load carrying capacity

(DefaultSchedule) /BZ-Ult-Comp

19/07/2021
11: 40

1 cm Plot = 543.5 kNm

0 543.5 1086.9 1630.4 2173.8 2717.3



ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(148 , 2877)

ULT-ULS. sup
MaxMz: Mz
secondary: local: joined
(2413 , 5043)

ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-447 , 1472)

ULT-ULS. sup
MinMz: Mz
secondary: local: joined
(-1861 , -918)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

Results for MaxMz: Mz, All Spans, Girder 12, Part 3, MOMENT, ULS. sup

RmSet: BZ-Ult-Comp, Stage: B11-Ult
Ultimate load carrying capacity

(DefaultSchedule) /BZ1-Ult-Comp

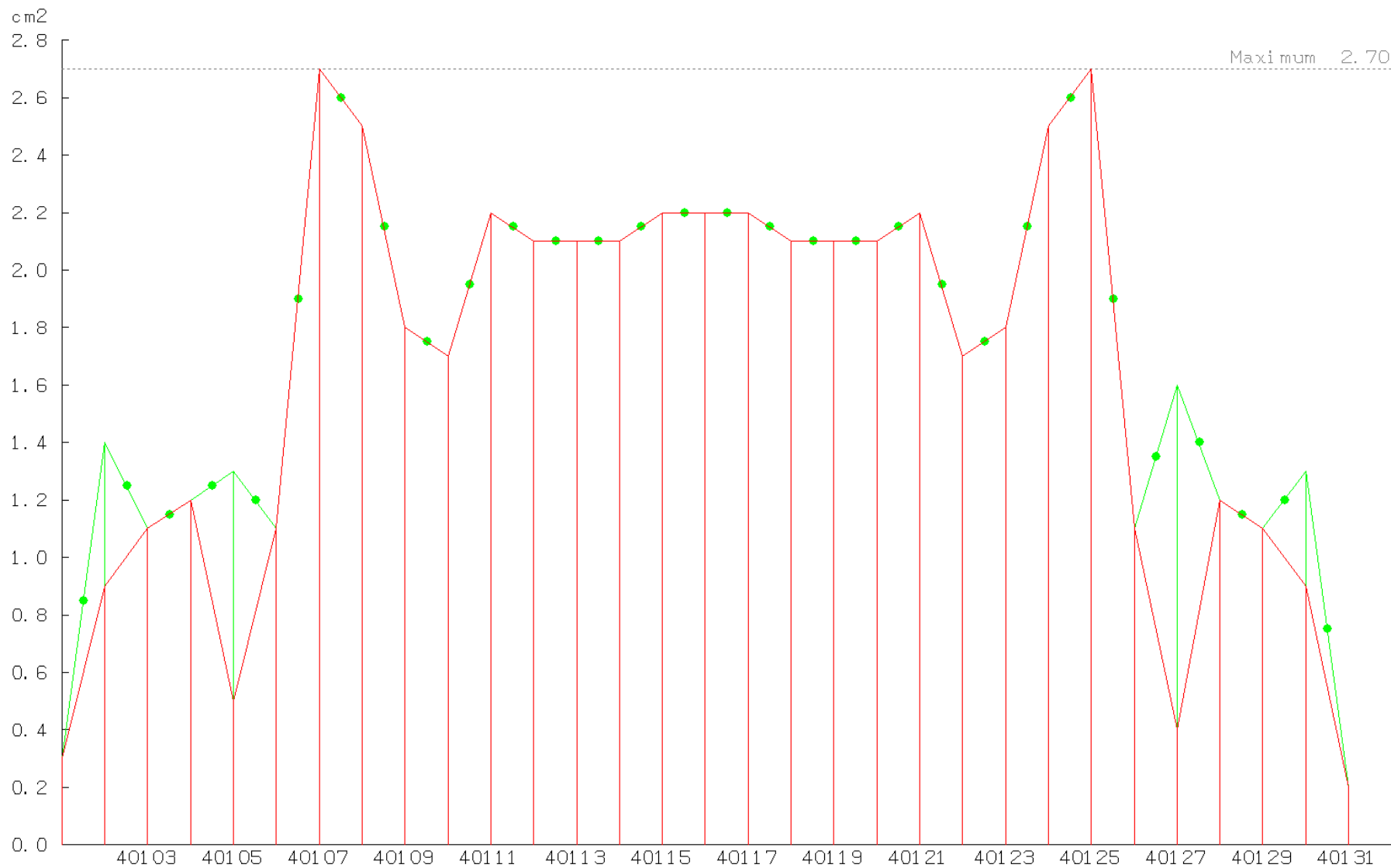
19/07/2021
11:40

1 cm Plot = 546.9 kNm

0 546.9 1093.8 1640.6 2187.5 2734.4

4.5. АНАЛИЗА СУПЕРСТРУКТУРЕ – ПОПРЕЧНИ ПРАВАЦ *STRUCTURAL ANALYSIS – TRANSVERSE DIRECTION*

4.5.1 ПРОРАЧУН НОСИВОСТИ КОЛОВОЗНЕ ПЛОЧЕ
DECK SLAB CAPACITY



DeckLongB
AL

(0.2 , 2.7)

DeckLongT
AL

(0.2 , 2.7)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

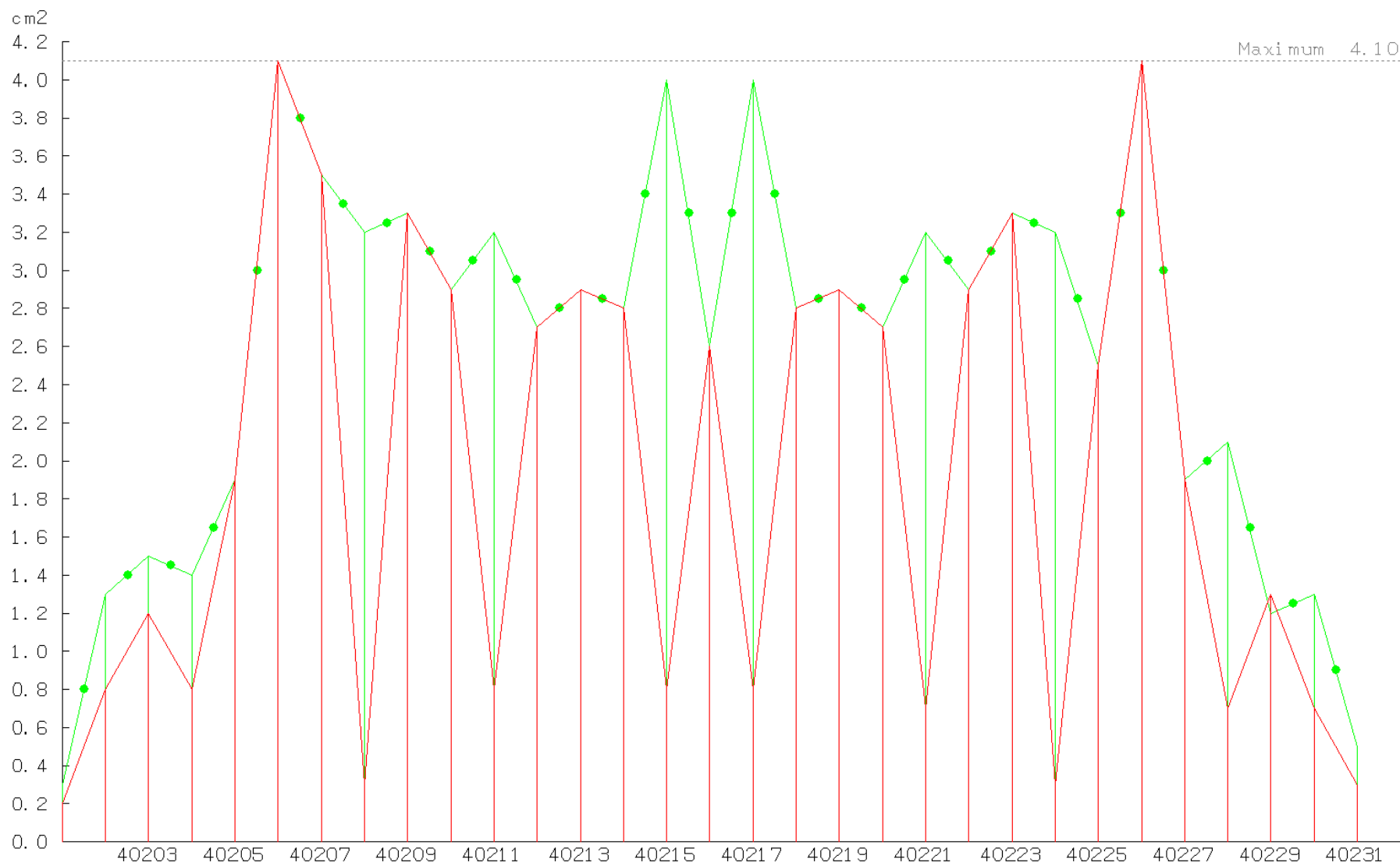
RmSet: Slab1-2, Stage: B12-SlabTrans

(DefaultSchedule)/B12-SlabTrans1

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.214 cm2

0 0.214 0.428 0.642 0.855 1.069



DeckLongB
AL

(0.2 , 4.1)

DeckLongT
AL

(0.3 , 4.1)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

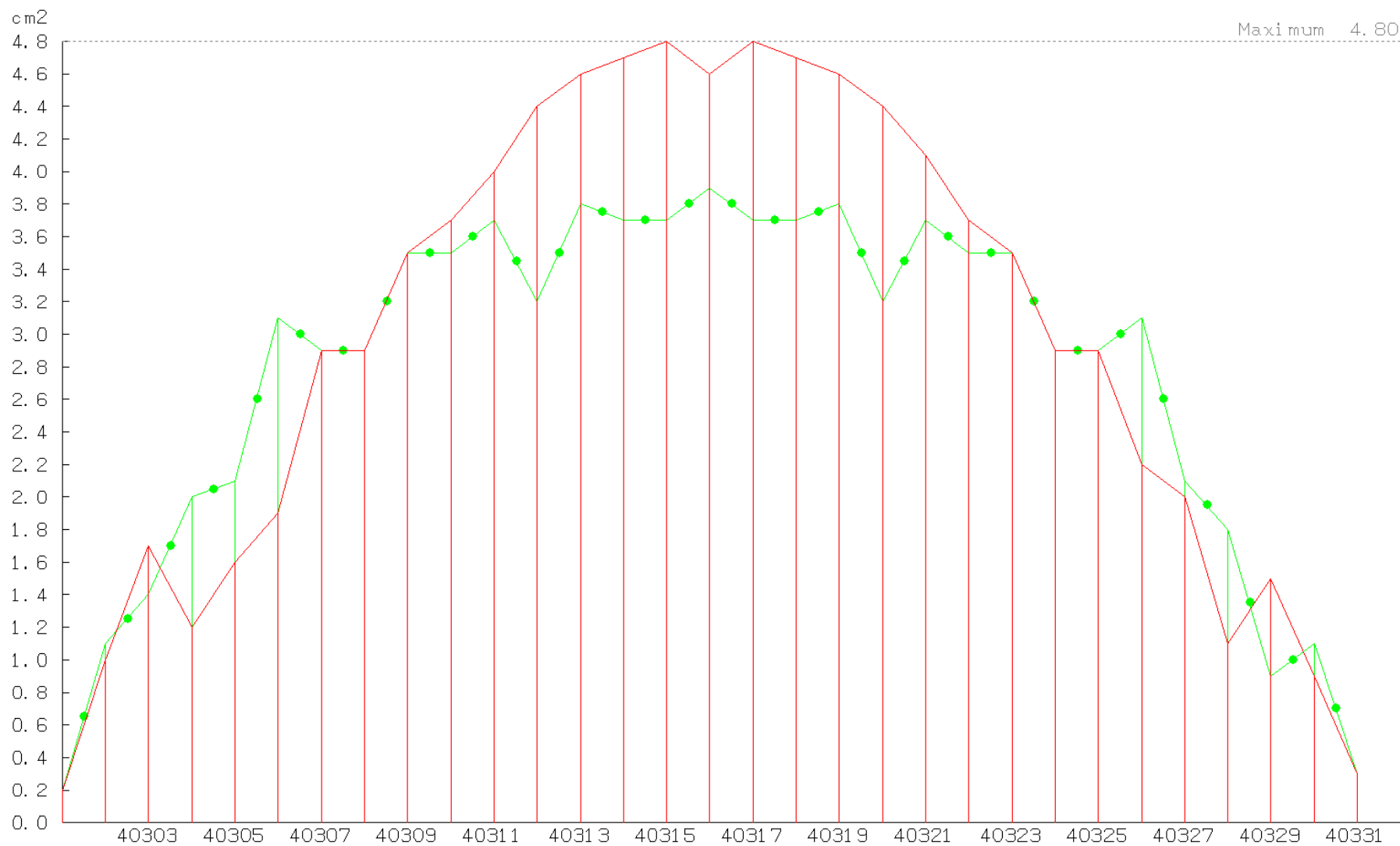
RmSet: Slab2-3, Stage: B12-SlabTrans

(DefaultSchedule) / B12-SlabTrans2

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.325 cm2

0 0.325 0.650 0.974 1.299 1.624



DeckLongB
AL

(0.2 , 4.8)

DeckLongT
AL

(0.2 , 3.9)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

RmSet: Slab3-4, Stage: B12-SlabTrans

(DefaultSchedule) / B12-SlabTrans3

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.380 cm2

0 0.380 0.760 1.141 1.521 1.901



DeckLongB
AL

(0.2 , 8.9)

DeckLongT
AL

(0.2 , 3.9)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

RmSet: Slab4-5, Stage: B12-SlabTrans

(DefaultSchedule)/B12-SlabTrans4

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.705 cm2

0 0.705 1.410 2.115 2.820 3.525



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

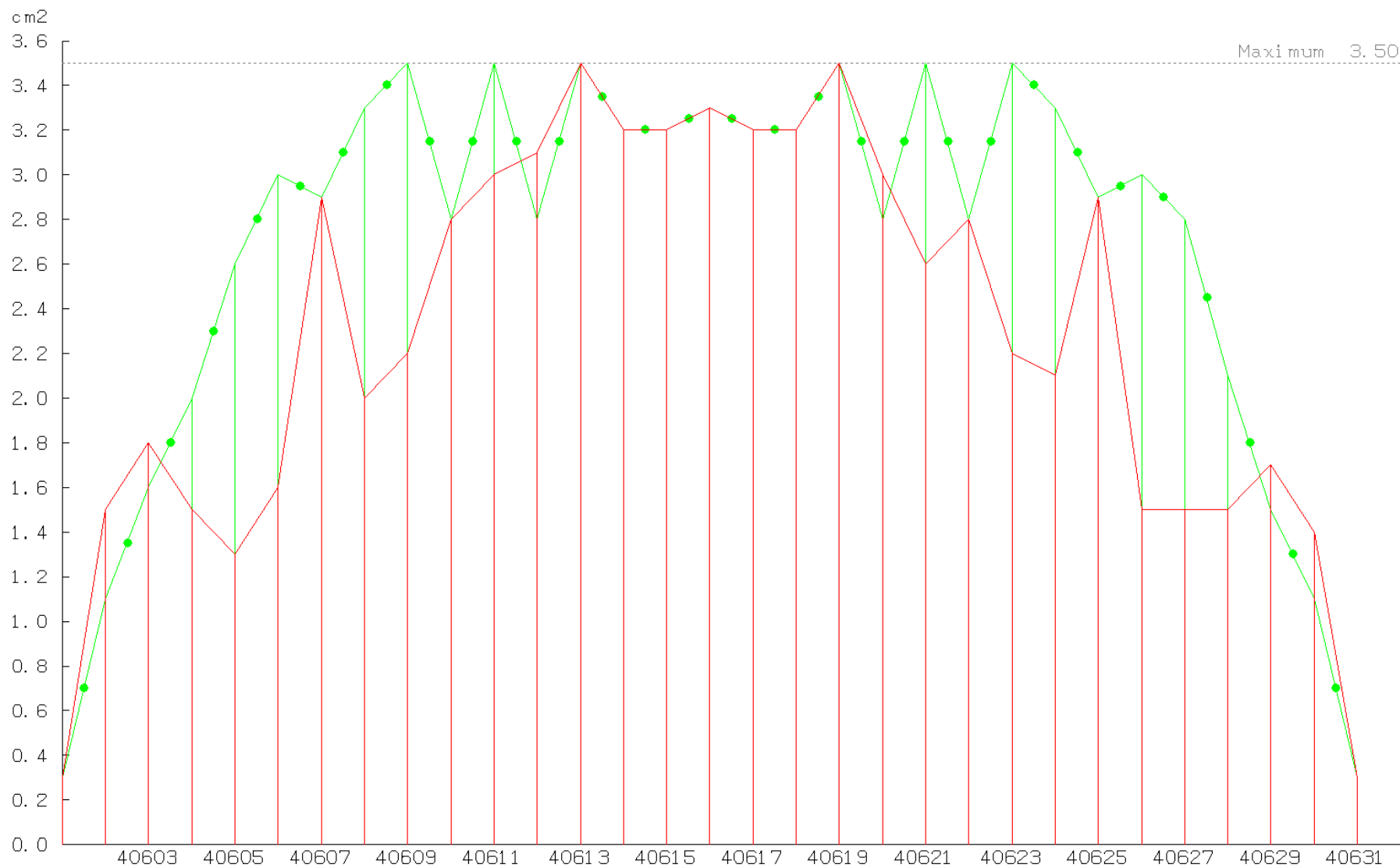
RmSet: Slab5-6, Stage: B12-SlabTrans

(DefaultSchedule) /B12-SlabTrans5

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.824 cm2

0 0.824 1.648 2.471 3.295 4.119



DeckLongB
AL
(0.3 , 3.5)

DeckLongT
AL
(0.3 , 3.5)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

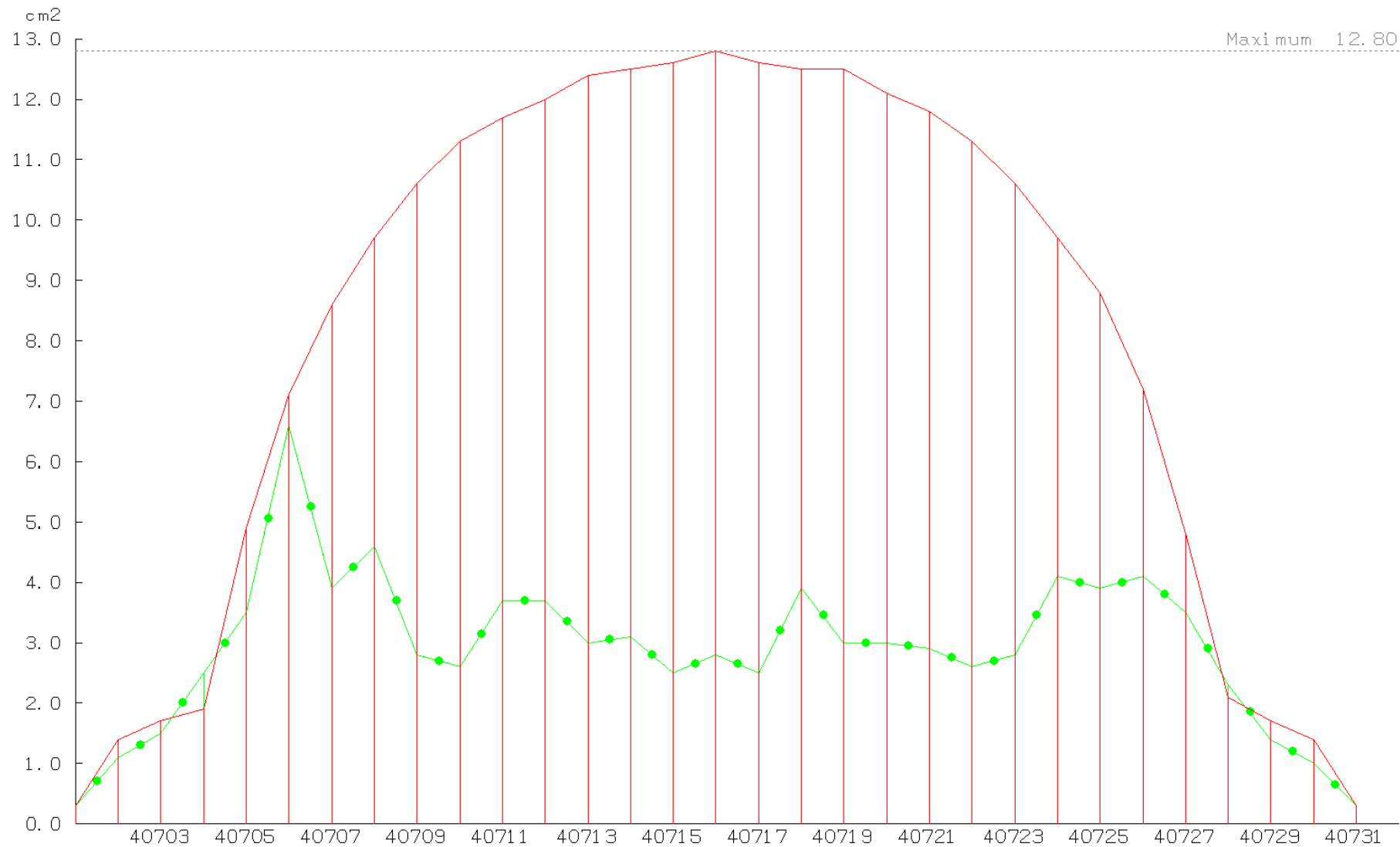
RmSet: Slab6-7, Stage: B12-SlabTrans

(DefaultSchedule)/B12-SlabTrans6

28/04/2021
15:03

1 cm Plot = 0.277 cm²

0 0.277 0.554 0.832 1.109 1.386



Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

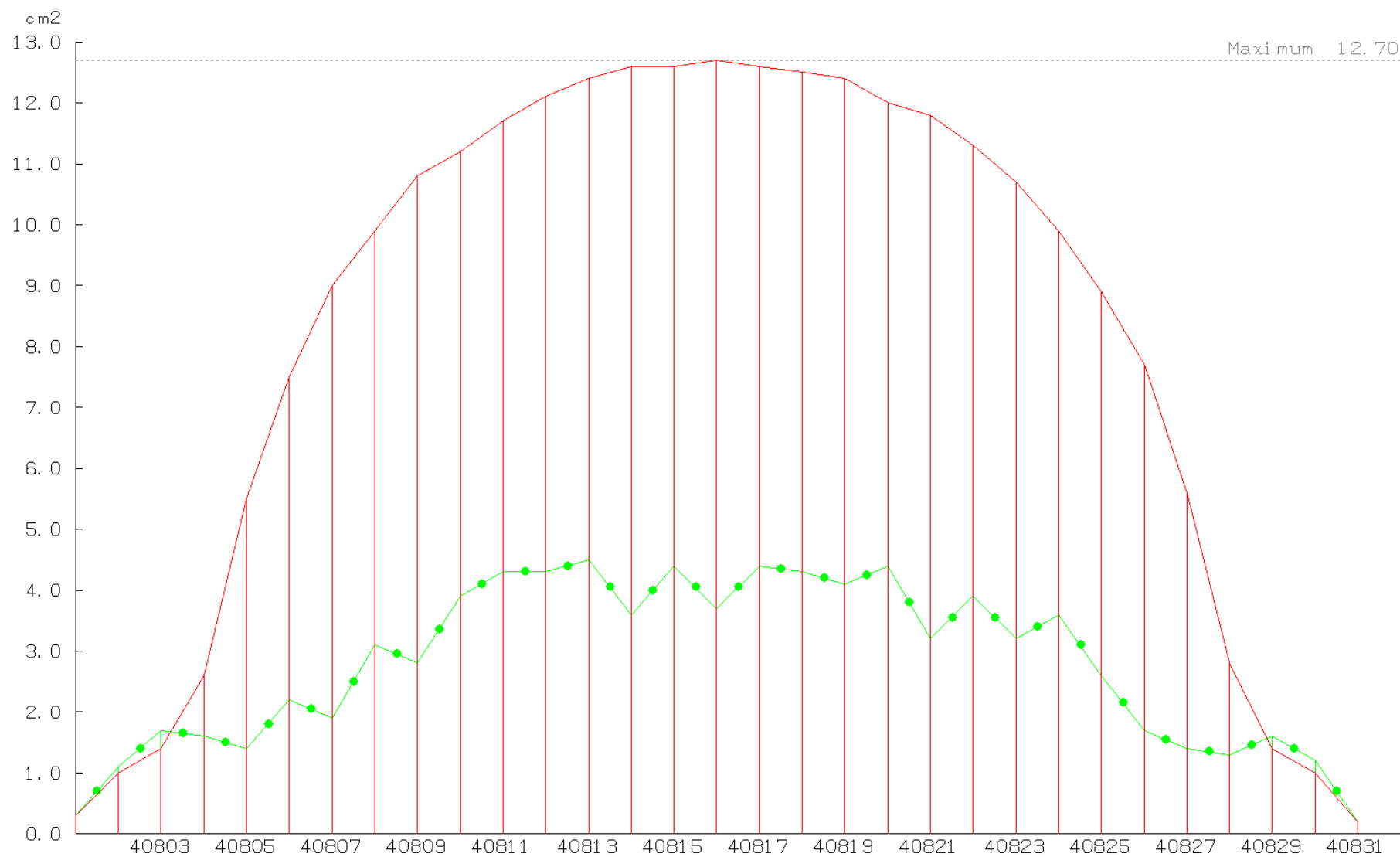
RmSet: Slab7-8, Stage: B12-SlabTrans

(DefaultSchedule) /B12-SlabTrans7

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 1.014 cm2

0 1.014 2.028 3.042 4.055 5.069



DeckLongB
AL
(0.2 , 12.7)

DeckLongT
AL
(0.2 , 4.5)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

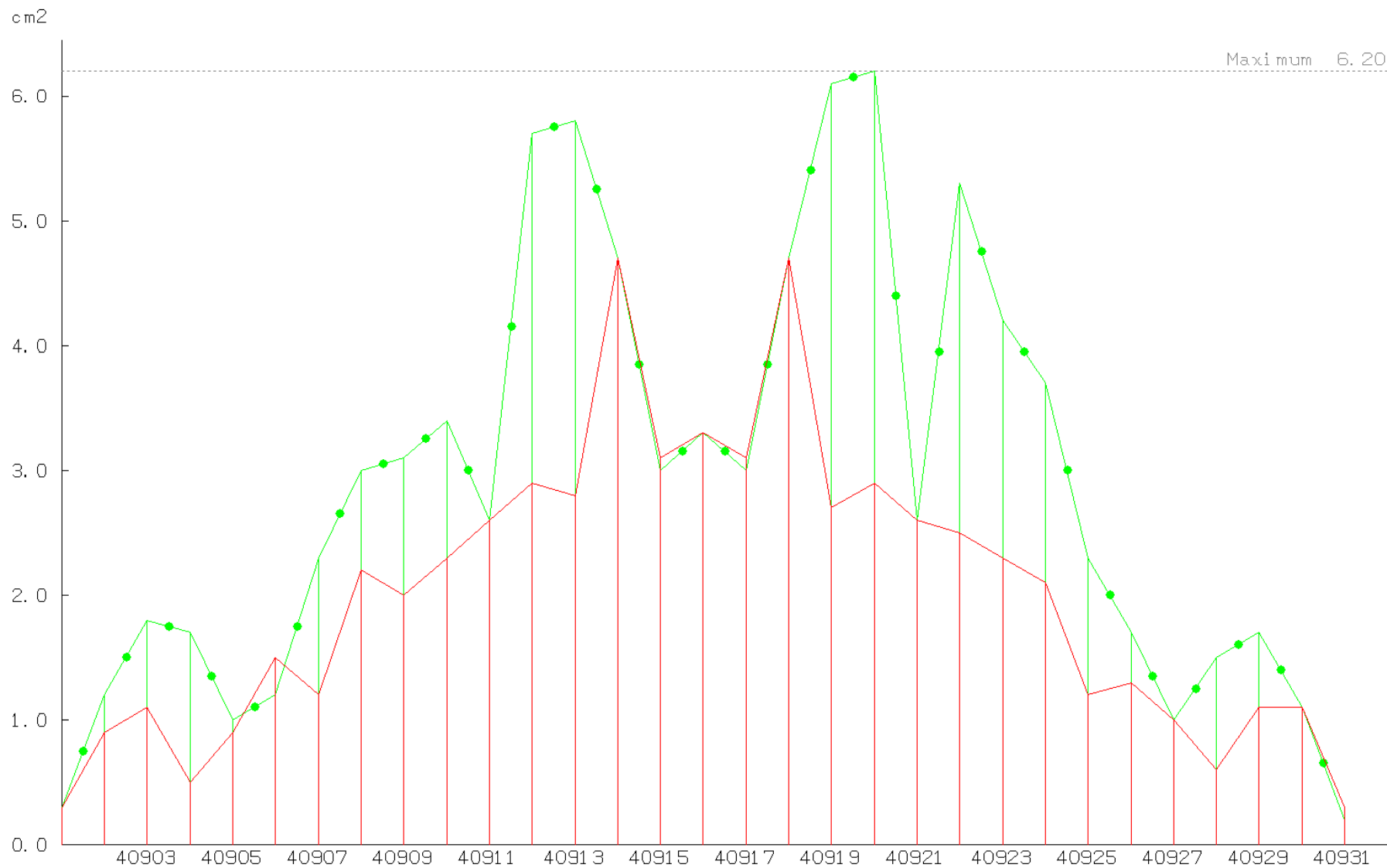
RmSet: Slab8-9, Stage: B12-SlabTrans

(DefaultSchedule) /B12-SlabTrans8

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 1.006 cm2

0 1.006 2.012 3.018 4.024 5.030



DeckLongB
AL

(0.3 , 4.7)

DeckLongT
AL

(0.2 , 6.2)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

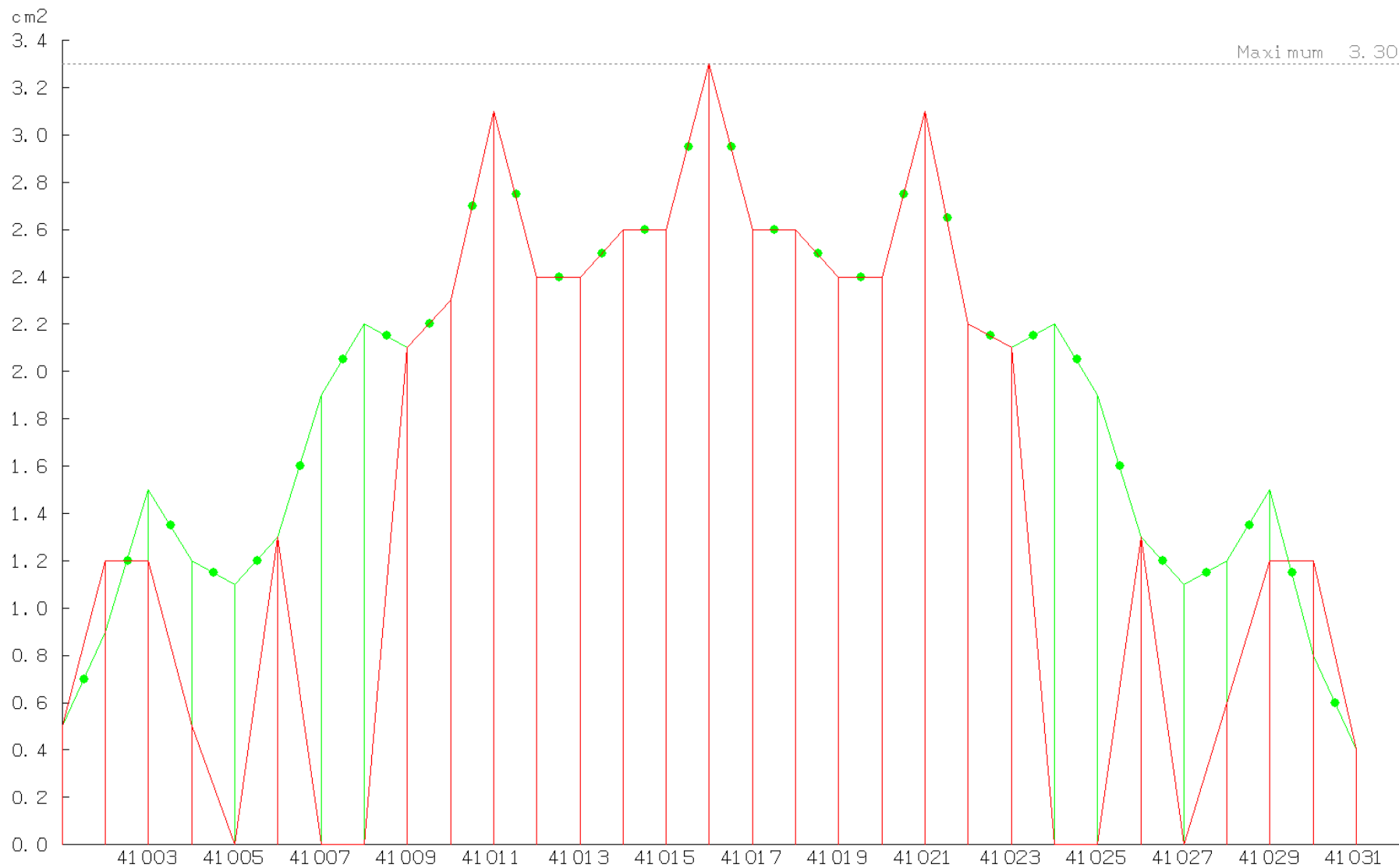
RmSet: Slab9-10, Stage: B12-SlabTrans

(DefaultSchedule) / B12-SlabTrans9

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.491 cm2

0 0.491 0.982 1.473 1.964 2.455



DeckLongB
AL
(0.0 , 3.3)

DeckLongT
AL
(0.4 , 3.3)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

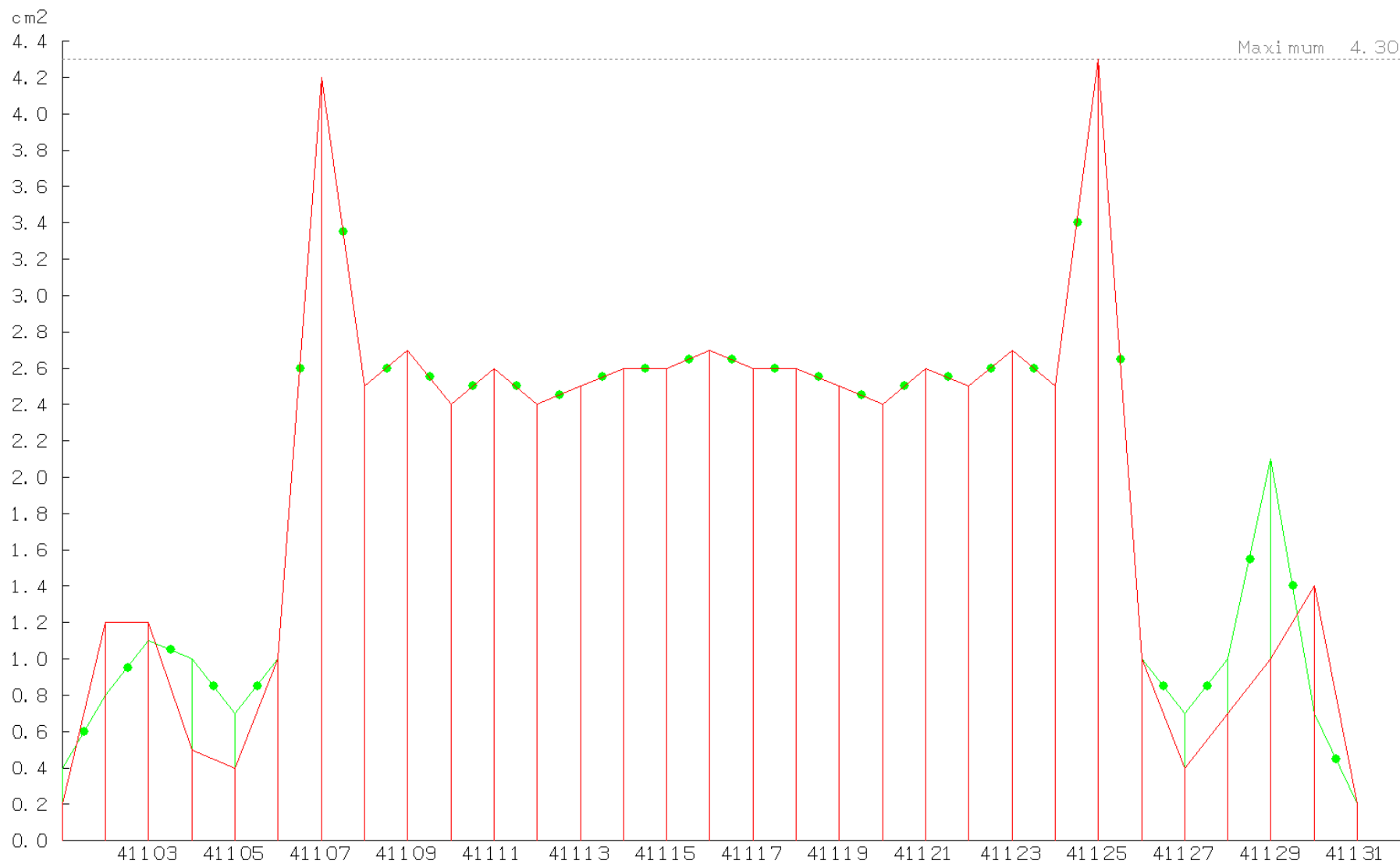
RmSet: Slab10-11, Stage: B12-SlabTrans

(DefaultSchedule) /B12-SlabTrans10

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.261 cm2

0 0.261 0.523 0.784 1.046 1.307



DeckLongB
AL

(0.2 , 4.3)

DeckLongT
AL

(0.2 , 4.3)

Author: DB Inzenjering , Beograd

Project: 178+455

RmSet: Slab11-12, Stage: B12-SlabTrans

(DefaultSchedule) /B12-SlabTrans11

28/04/2021
15: 03

1 cm Plot = 0.341 cm2

0 0.341 0.681 1.022 1.362 1.703

Потребна арматура / required reinforcement

$A_a = 12.8 \text{ cm}^2$

$L = 0.9899 \text{ m} \rightarrow$ **дужина елемента / element**

length $A_a = 12.8/0.9899 = 12.93 \text{ cm}^2/\text{m}$

Усвојена арматура / provided reinforcement :

$\Phi 16/15 \rightarrow A_a = 13.40 \text{ cm}^2/\text{m}$

4.6. АНАЛИЗА СУБСТРУКТУРЕ *SUBSTRUCTURE ANALYSIS*

4.6.1 Фаза 1 обалног стуба: Током изградње / Phase 1 of Abutment: During construction

Провера стабилности / Stability check

GEOMETRY

Conc. Stem Height	3.10	m	
Stem Thickness Top	150.0	cm	
Stem Thickness Bot	150.0	cm	
Footing Thickness	15.0	cm	
Toe Length	0.00	m	
Heel Length	0.00	m	
Soil Cover @ Toe	0.00	m	
Backfill Height	3.10	m	OK
Backfill Slope Angle	0.0	deg	

SEISMIC EARTH FORCES

Hor. Seismic Coeff. k_h	0.00	
Ver. Seismic Coeff. k_v	0.00	
Seismic Active Coeff. K_{ae}	0.30	
Seismic Force $P_{ae}-P_a$	0.0	KN/m

SOIL PRESSURES (Comb. D+H+0.6W)

Allow. Bearing Pressure ..	191.6	KN/m ² OK
Max. Pressure @ Toe	175.9	KN/m ²
Min. Pressure @ Heel	0.0	KN/m ²
Total Footing Length	1.50	m
Footing Length / 6	0.25	m
Resultant Eccentricity e ...	0.31	m
Resultant is Out of the Middle Third		

APPLIED LOADS

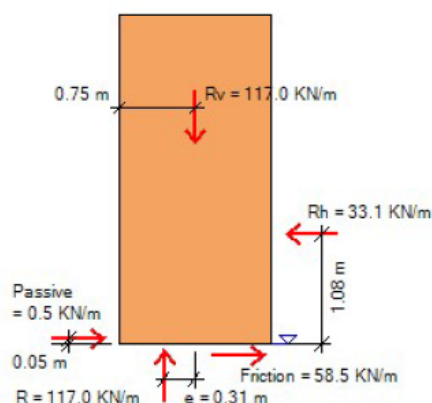
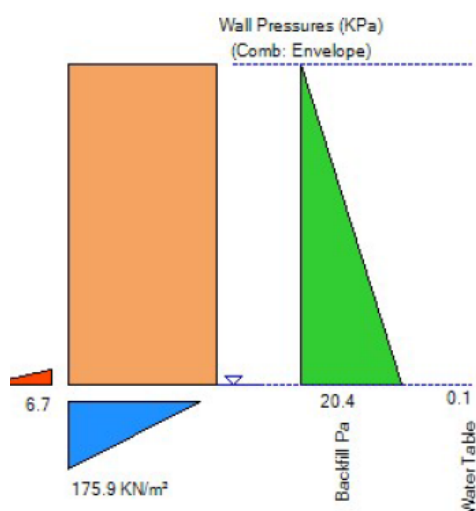
Uniform Surcharge	0.0	KPa
Strip Pressure	0.0	KPa
<i>Strip 0.6 m deep, 1.2 m wide @ 0.9 m from Stem</i>		
Stem Vertical (Dead)	0.0	KN/m
Stem Vertical (Live)	0.0	KN/m
Vertical Load Eccentricity	15.2	cm
Wind Load on Stem	0.0	KPa

BACKFILL PROPERTIES

Backfill Density	19	KN/m ³
Earth Pressure Theory	Rankine Active	
Internal Friction Angle	30	
Active Pressure Coeff. K_a	0.33	
Active Pressure @ Bott	6.3	KPa/m
Active Force @ Wall P_a	33.1	KN/m
Water Table Height	0.00	m

SHEAR KEY (Comb. 1.2D+1.6(L+H))

Shear Key Depth	0.0	cm
Shear Key Thickness	0.0	cm
Max. Shear Force @ Key ..	0.0	KN/m
Shear Capacity Ratio	0.00	OK
<i>No shear key has been specified</i>		
Moment Capacity Ratio	0.00	OK



OVERTURNING				RESISTING			
	Force	Arm	Moment		Force	Arm	Moment
	KN/m	m	KN-m/m		KN/m	m	KN-m/m
Backfill Pa	33.1	1.08	35.9	Stem Top	111.6	0.75	83.7
Water Table	0.0	0.00	0.0	Stem Taper	0.0	1.50	0.0
Surcharge Hor	0.0	1.63	0.0	CMU Stem at Top	0.0	0.00	0.0
Strip Load Hor	0.0	0.00	0.0	Footing Weight	5.4	0.75	4.1
Wind Load	0.0	2.49	0.0	Shear Key	0.0	0.00	0.0
Seismic Backfill	0.0	1.95	0.0	Soil Cover @ Toe .	0.0	0.00	0.0
Seismic Water	0.0	0.00	0.0	Stem Wedge	0.0	1.50	0.0
Seismic Selfweight	0.0	0.00	0.0	Backfill Weight	0.0	1.50	0.0
Passive Pressure ..	0.0	0.05	0.0	Backfill Slope	0.0	1.50	0.0
Rh = 33.1		OTM = 35.9		Water Weight	0.0	1.50	0.0
Arm of Horizontal Resultant = $\frac{35.9}{33.1} = 1.08$ m				Seismic Backfill	0.0	1.50	0.0
Arm of Vertical Resultant = $\frac{87.8}{117.0} = 0.75$ m				Pa Vert @ Heel	0.0	1.50	0.0
Overturning Safety Factor = $\frac{87.8}{35.9} = 2.45 > 1.5$ OK				Vertical Load	0.0	1.35	0.0
				Surcharge Ver	0.0	1.50	0.0
				Strip Load Ver	0.0	1.50	0.0
				Water Buoyancy	0.0	0.75	0.0
				Rv = 117.0		RM = 87.8	

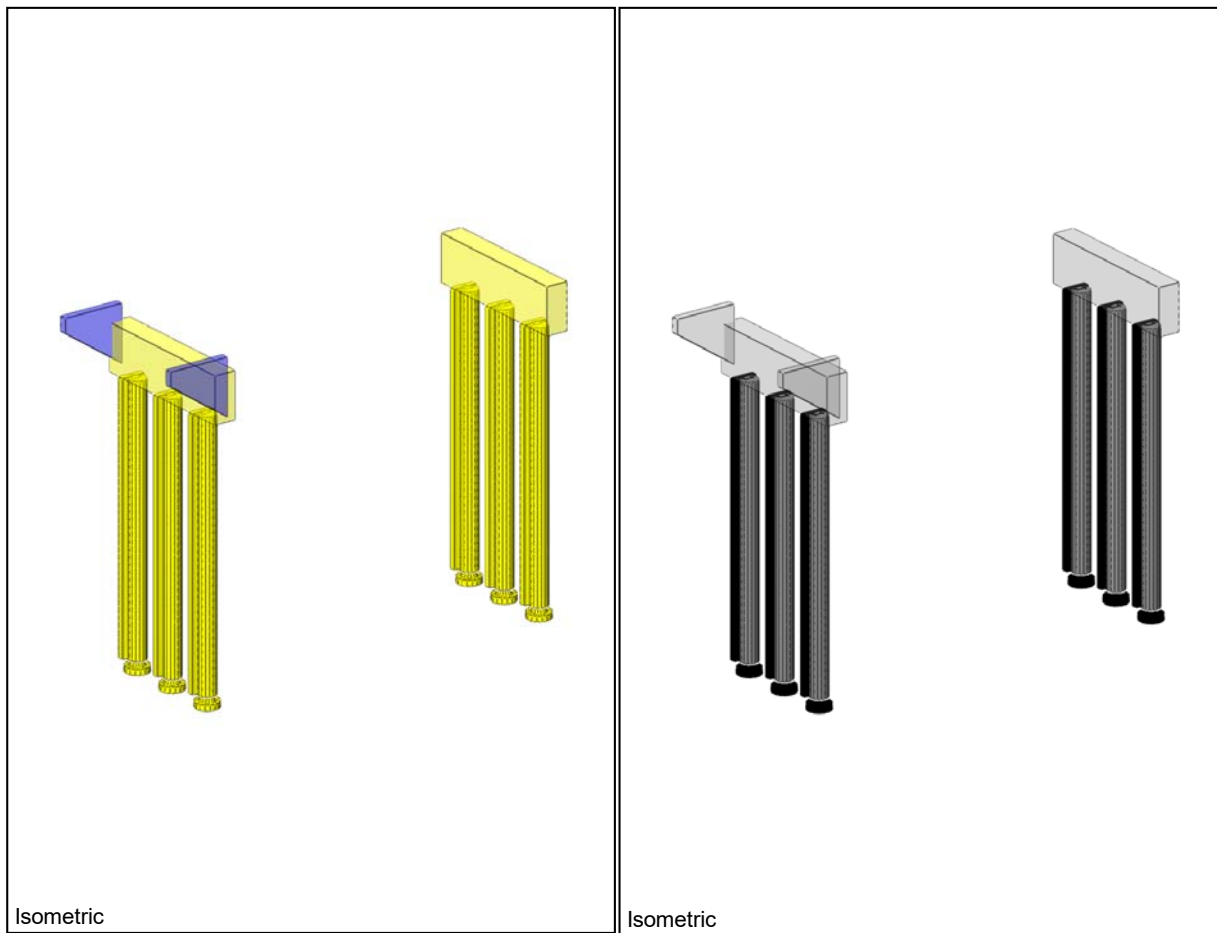
SLIDING CALCS (Comb. D+H+0.6W)

Footing-Soil Friction Coeff. ..	0.50	
Friction Force at Base	58.5	KN/m
Passive Pressure Coeff. Kp .	2.37	
Depth to Neglect Passive	0.00	m
Passive Pressure @ Wall	6.7	KPa
Passive Force @ Wall Pp	0.5	KN/m
Horiz. Resisting Force	59.0	KN/m
Horiz. Sliding Force	33.1	KN/m
Sliding Safety Factor = $\frac{59.0}{33.1} = 1.78 > 1.5$ OK		

Стабилност стуба је проверен, конзервативно узимајући у обзир притисак тла у миру, без обзира што је зид на шиповима у предметном случају.

A stability check was performed, conservatively applying at rest earth pressure and ignoring the effects of piles.

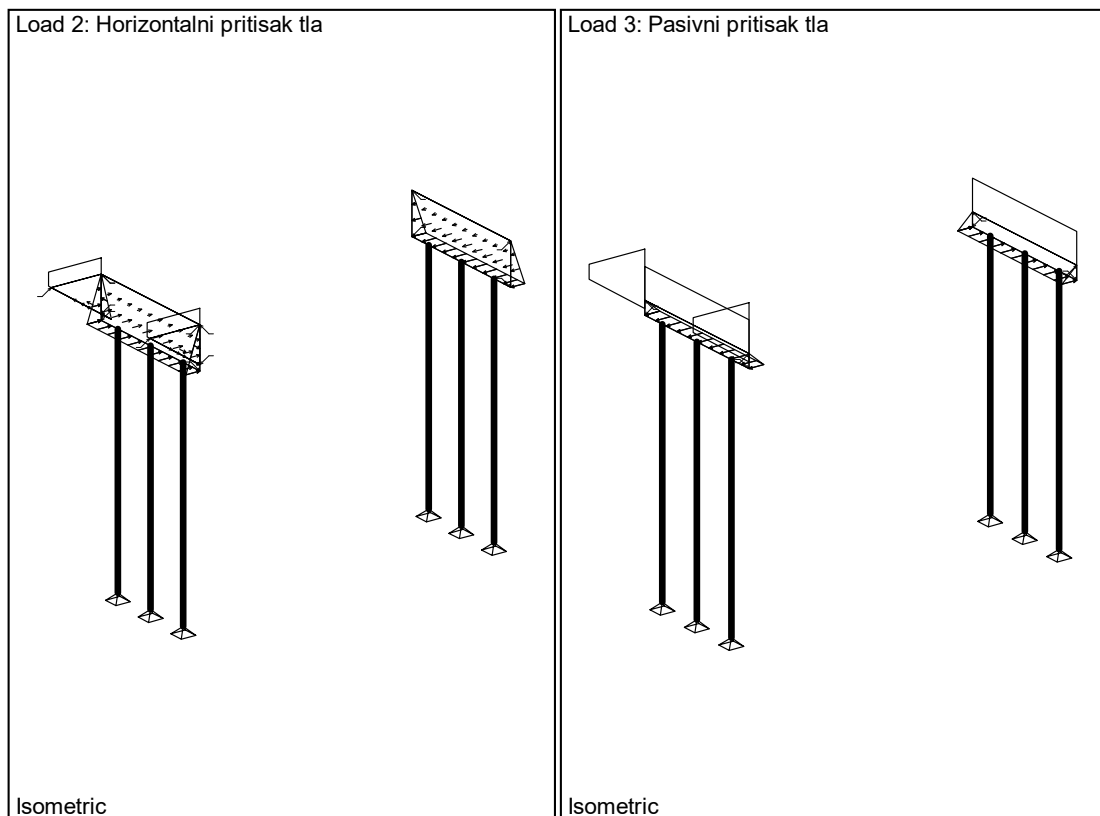
4.6.1.1 Аналитички модел и оптерећење / Analytical model and applied loading



Load cases list

LC	Name
1	Sopstvena težina (g)
2	Horizontalni pritisak tla
3	Pasivni pritisak tla
4	Comb.: I+II
5	Comb.: I+II+III
6	Comb.: 1.35xI+1.35xII
7	Comb.: 1.35xI+1.35xII+III

Притисак тла / Backfill

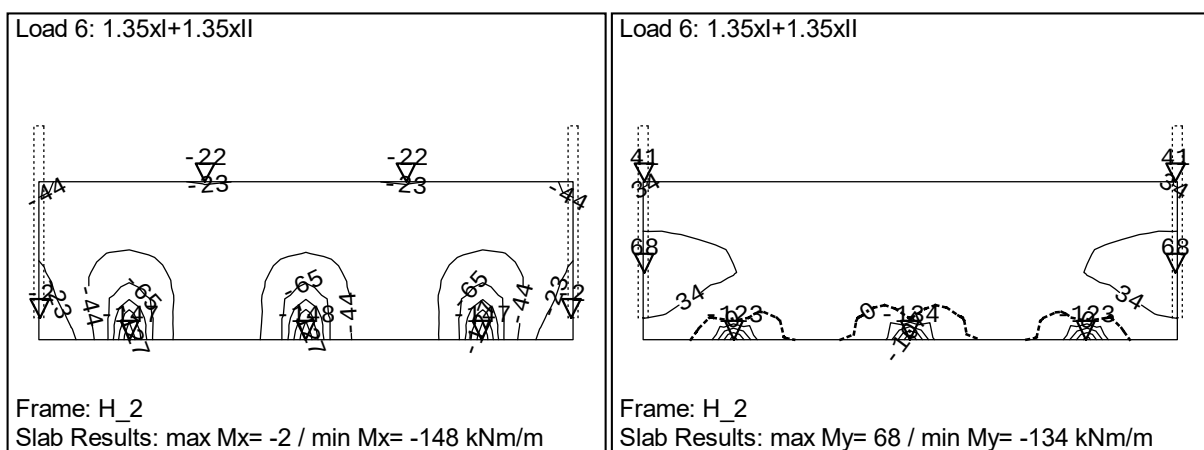


4.6.1.2 Прорачун у ULS-у / Design at ULS

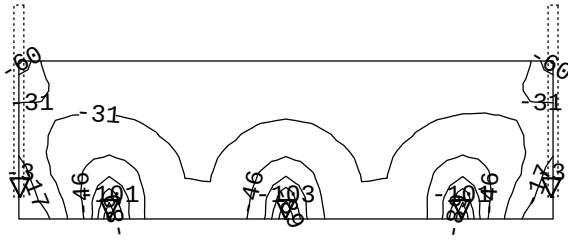
$$k_0 = 1 - \sin \varphi = 0,500$$

$$\sigma_{at\ rest,max} = \gamma k_0 h = (20)(0,500)(\sim 3,25) = 32,5\text{ kPa};$$

4.6.1.3 Резултати: Зид обалног стуба / Results: Abutment wall



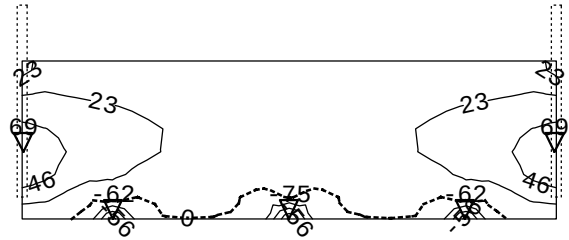
Load 7: 1.35xI+1.35xII+III



Frame: H_2

Slab Results: max Mx= -3 / min Mx= -103 kNm/m

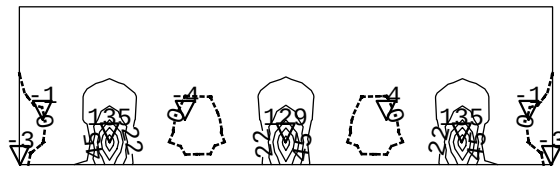
Load 7: 1.35xI+1.35xII+III



Frame: H_2

Slab Results: max My= 69 / min My= -75 kNm/m

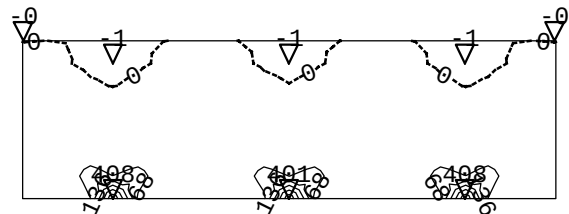
Load 6: 1.35xI+1.35xII



Frame: H_1

Slab Results: max Mx= 135 / min Mx= -4 kNm/m

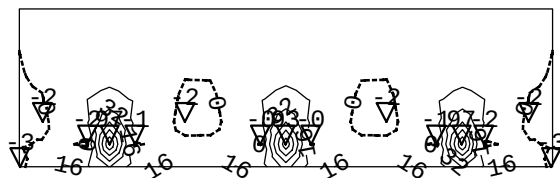
Load 6: 1.35xI+1.35xII



Frame: H_1

Slab Results: max My= 408 / min My= -1 kNm/m

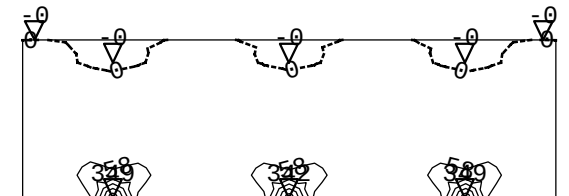
Load 7: 1.35xI+1.35xII+III



Frame: H_1

Slab Results: max Mx= 97 / min Mx= -3 kNm/m

Load 7: 1.35xI+1.35xII+III

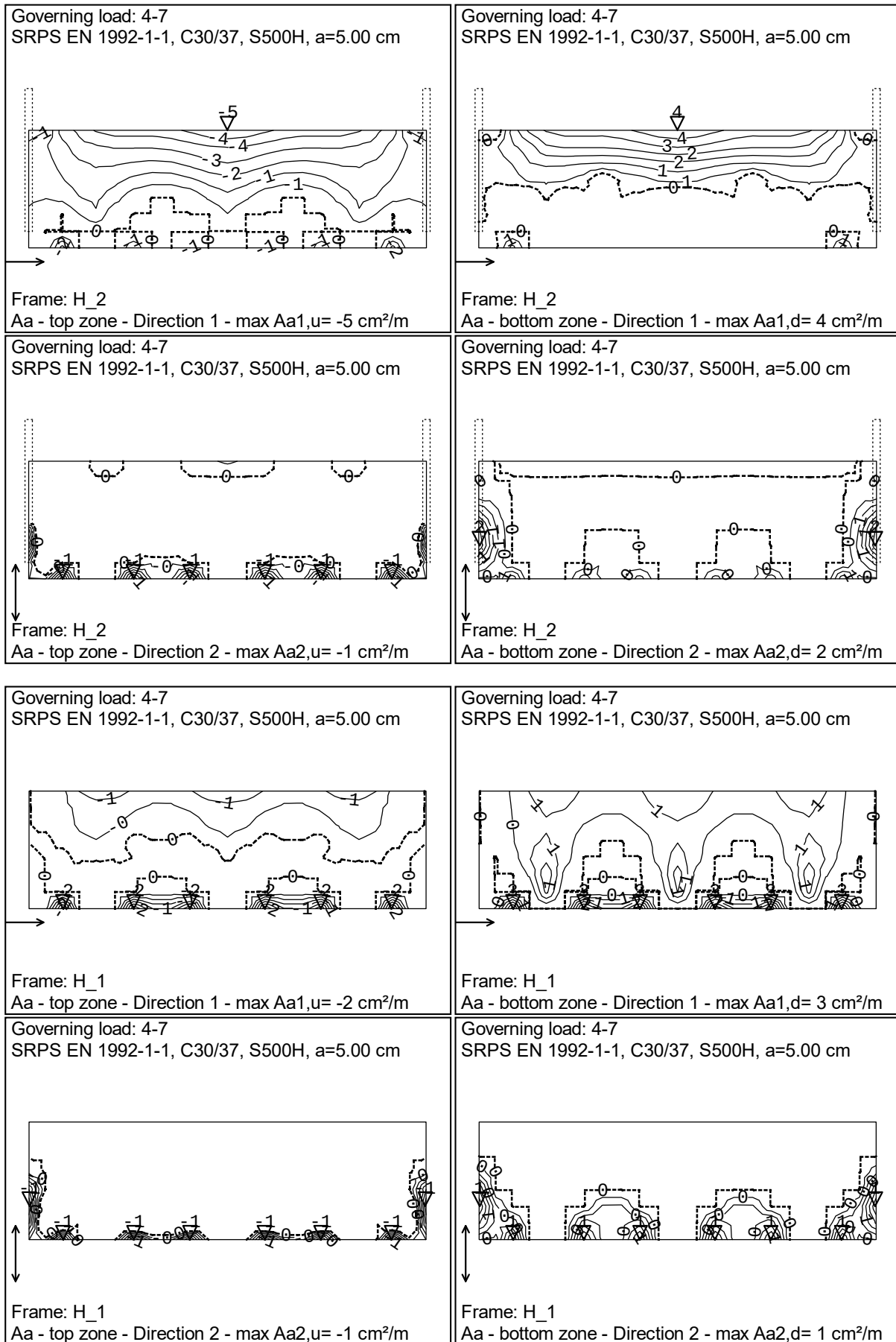


Frame: H_1

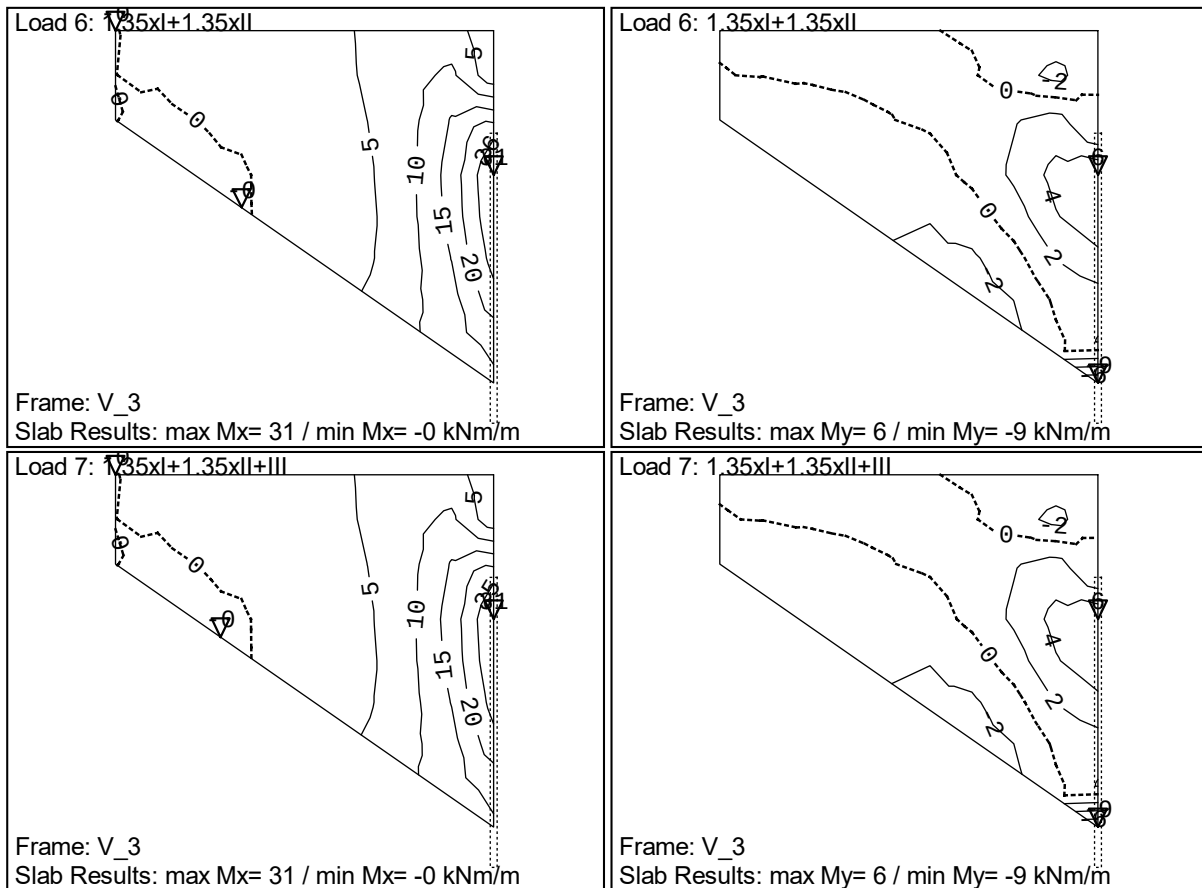
Slab Results: max My= 349 / min My= -0 kNm/m

4.6.1.3.1 Dimenzionisanje / Design

Zahtevana armatura u prvoj fazi / Required reinforcement in first stage

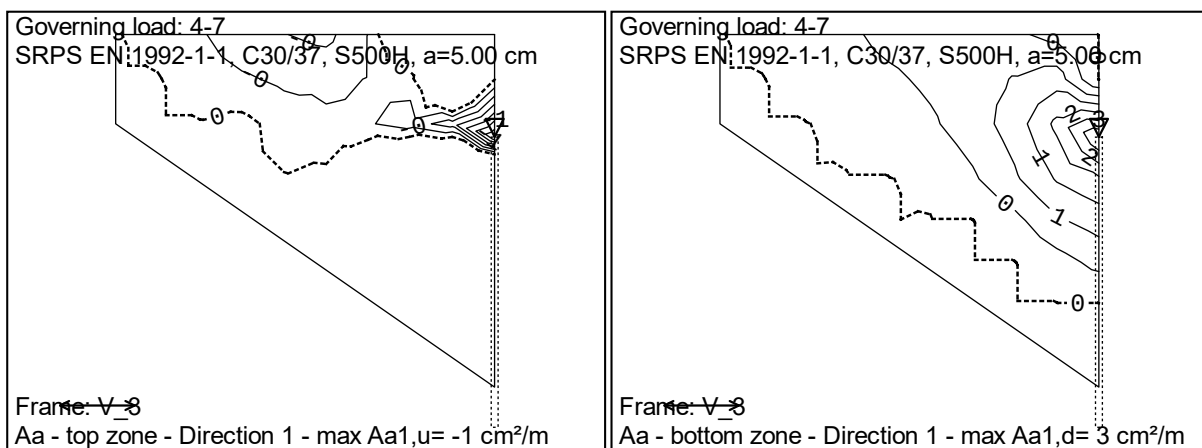


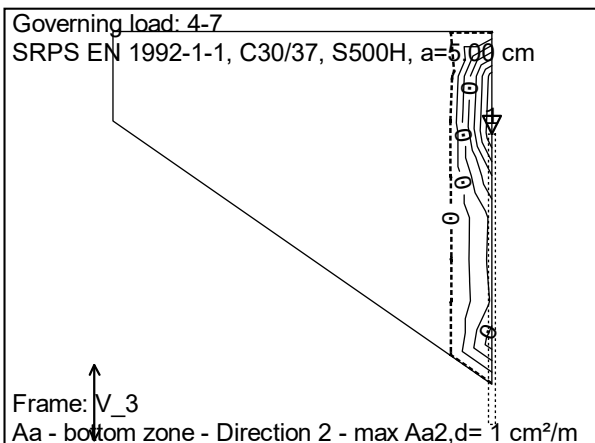
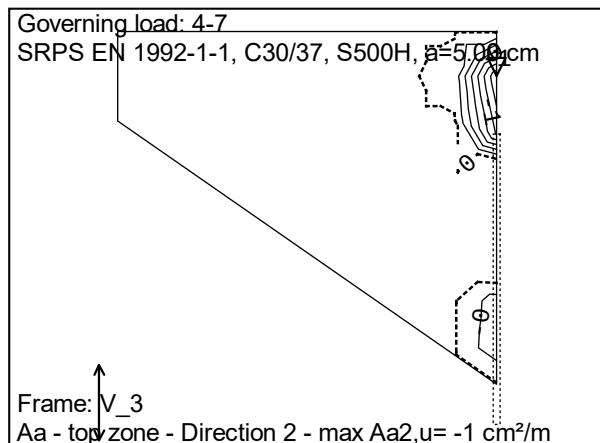
4.6.1.4 Krilo / Wingwall



4.6.1.4.1 Dimenzionisanje / Design

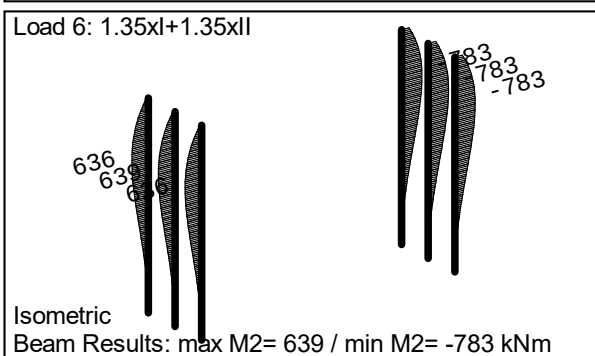
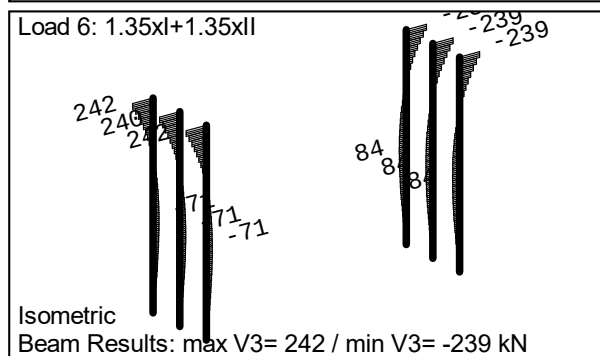
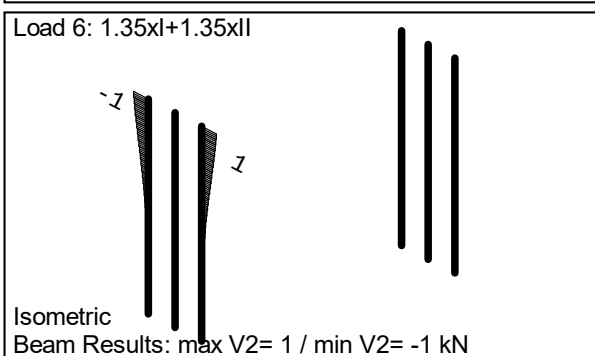
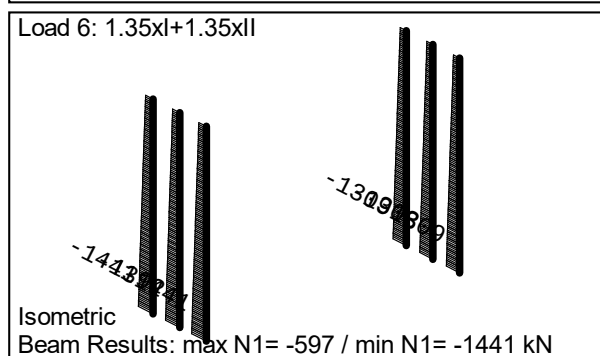
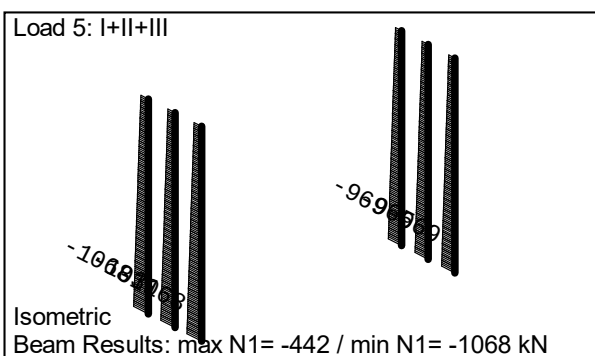
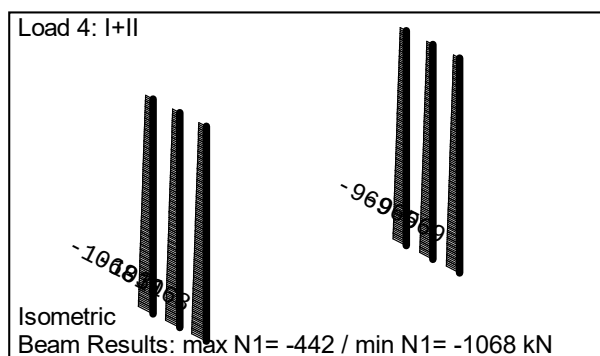
Zahtevana armatura u prvoj fazi / Required reinforcement in first stage

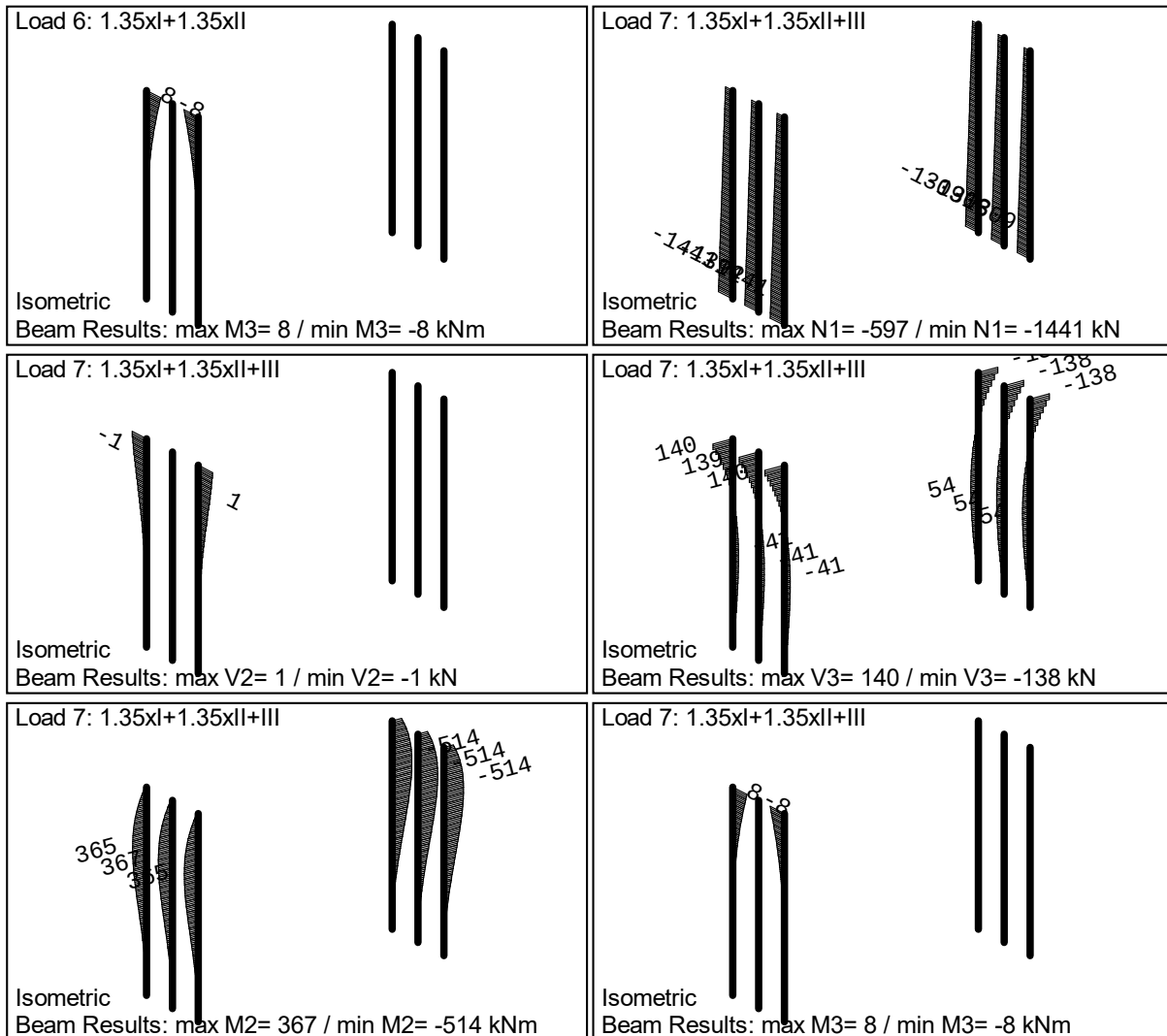




4.6.1.5 Шипови / Piles

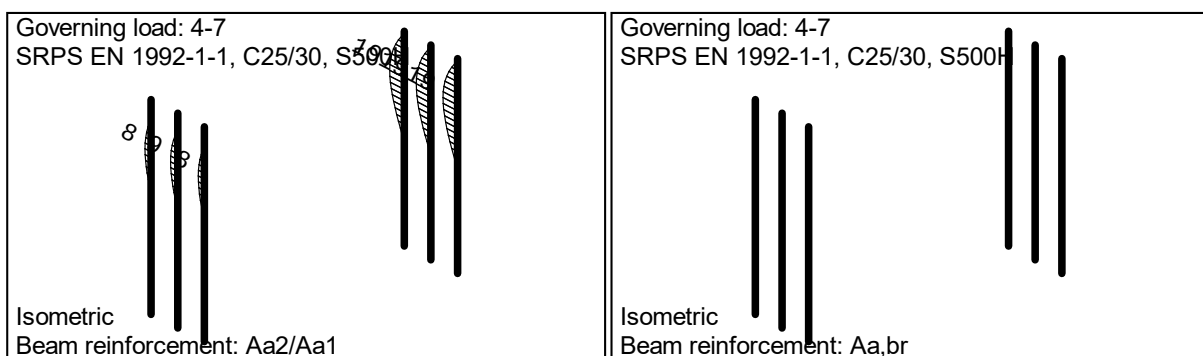
Резултати / Results





Димензионисање / Design

Захтевана арматура у првој фази / Required reinforcement in first stage



4.6.2 Фаза 2 обалног стуба: Експлоатација / Phase 2 of abutment: In service

Насип / Backfill

- **Запремина** / Assumed unit weight of soil, γ 20 kN/m³
- **Угао** / Soil friction angular coefficient, ϕ 30°
- **Висина насипа** / Approximate height of fill, h ~4,40 m

Притисак тла у миру и коефицијент / At rest earth pressure and coefficient

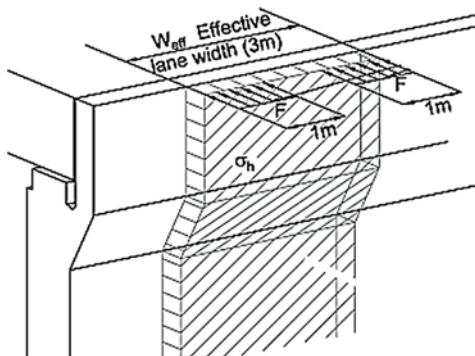
$$k_0 = 1 - \sin \phi = 0,500$$

$$\sigma_{at\ rest} = \gamma k_0 h = (20)(0,500)(\sim 4,40) = 44,0 \text{ kPa}$$

Горе-наведене вредности су нефакторисане, тј. у SLS-у. Прорачун и димензионисање ће се извршити према притиску тла у миру.

The above pressures are unfactored, e.g. applied at the Serviceability Limit State (SLS). Calculations will be carried out and reinforcement selected using at rest pressure coefficients.

Возило на насипу / Live load on backfill



$$k_0 = 1 - \sin \phi = 0,500$$

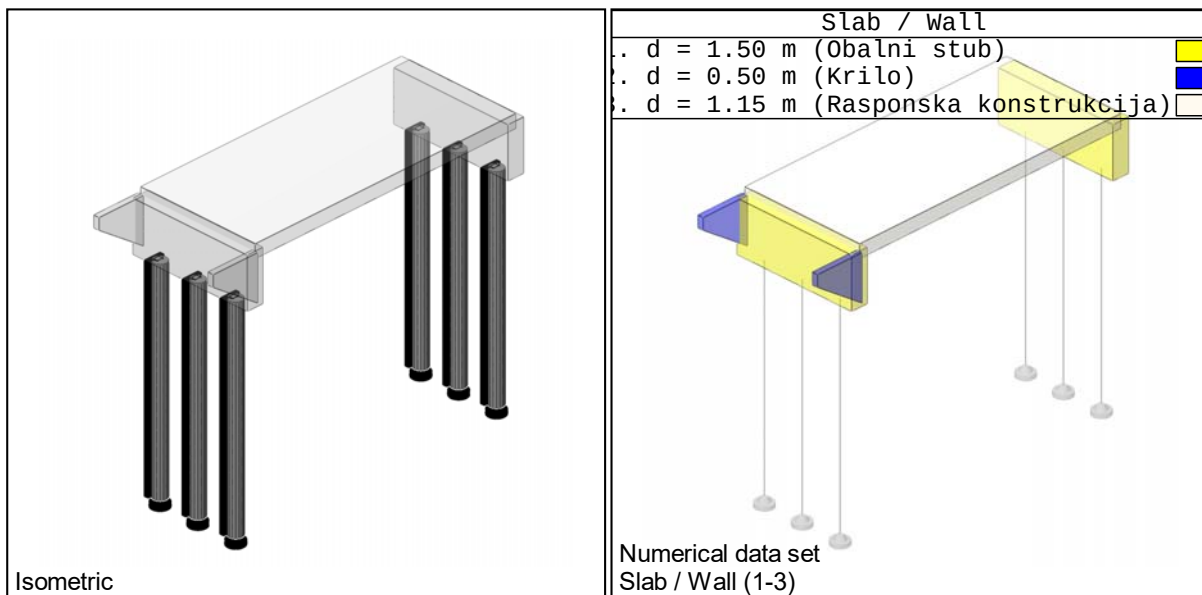
$$L_f = 1 \text{ (lanes 1, 2), } 0,5 \text{ (lane 3);}$$

$$R = 1 \text{ (lane width/eff. lane width)}$$

$$\text{Linear load, } F = 330 \times k_d \times L_f = 165 \text{ kN/m (lanes 1, 2)}$$

$$\text{UDL, } \sigma_h = 20 \text{ kN/m}^3 \times k_d \times R \times L_f = 10 \text{ kPa (lanes 1,2)}$$

Аналитички модел и оптерећење / Analytical model and applied loading



Load cases list

LC	Name
1	Sopstvena težina (g)
2	Dodatno stalno opterećenje
3	Horizontalni pritisak tla
4	Vertikalni pritisak tla (nula)
5	Vozilo na nasipu
6	Skupljanje
7	Temperatura, +34
8	Temperatura, -31
9	Razlika u temperaturi, +12,3
10	Razlika u temperaturi, -8
11	Tandem sistem (TS)
12	UDL sistem
13	UDL sistem (20%)
14	Kočenje
15	Sx
16	Sy
17	Sz
18	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.35xV+0.9xVI+VII+0.75xIX
19	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.35xV+0.9xVI+VII+0.75xIX
20	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.35xV+0.9xVI+VIII+0.75xIX
21	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.35xV+0.9xVI+VIII+0.75xIX
22	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.35xV+0.9xVI+0.35xVIII+IX
23	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.35xV+0.9xVI+0.35xVIII+IX
24	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.35xV+0.9xVI+0.35xVIII+IX
25	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.35xV+0.9xVI+0.35xVIII+IX
26	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+0.9xVI+VII+0.75xIX+1.35xXI+1.35xXII+1.35xXIV
27	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+0.9xVI+VII+0.75xIX+1.35xXI+1.35xXII+1.35xXIV
28	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+0.9xVI+VIII+0.75xIX+1.35xXI+1.35xXII+1.35xXIV
29	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+0.9xVI+VIII+0.75xIX+1.35xXI+1.35xXII+1.35xXIV
30	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+1.35xV+0.9xVI+0.35xVIII+IX
31	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.35xV+0.9xVI+0.35xVIII+IX
32	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.35xV+0.9xVI+0.35xVIII+IX
33	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.35xV+0.9xVI+0.35xVIII+IX
34	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+0.9xVI+0.35xVIII+IX+1.35xXI+1.35xXII+1.35xXIV
35	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+0.9xVI+0.35xVIII+IX+1.35xXI+1.35xXII+1.35xXIV
36	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+0.9xVI+0.35xVIII+IX+1.35xXI+1.35xXII+1.35xXIV
37	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+0.9xVI+0.35xVIII+IX+1.35xXI+1.35xXII+1.35xXIV

38	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.01xV+1.5xVI+1.5xVII+1.13xIX
39	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.01xV+1.5xVI+1.5xVII+1.13xIX
40	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.01xV+1.5xVI+1.5xVII+1.13xIX
41	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.01xV+1.5xVI+1.5xVII+1.13xIX
42	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.5xVI+1.5xVII+1.13xIX+1.01xXI+1.01xXII+1.01xXIV
43	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.5xVI+1.5xVII+1.13xIX+1.01xXI+1.01xXII+1.01xXIV
44	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.5xVI+1.5xVII+1.13xIX+1.01xXI+1.01xXII+1.01xXIV
45	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.5xVI+1.5xVII+1.13xIX+1.01xXI+1.01xXII+1.01xXIV
46	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+1.01xV+1.5xVI+1.13xVIII+1.5xIX
47	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.01xV+1.5xVI+1.13xVIII+1.5xIX
48	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.01xV+1.5xVI+1.13xVIII+1.5xIX
49	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.01xV+1.5xVI+1.13xVIII+1.5xIX
50	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.5xVI+1.13xVIII+1.5xIX+1.01xXI+1.01xXII+1.01xXIV
51	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.5xVI+1.13xVIII+1.5xIX+1.01xXI+1.01xXII+1.01xXIV
52	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.5xVI+1.13xVIII+1.5xIX+1.01xXI+1.01xXII+1.01xXIV
53	Comb.: 1.35xI+1.35xII+1.28xIII+IV+1.5xVI+1.13xVIII+1.5xIX+1.01xXI+1.01xXII+1.01xXIV
54	Comb.: I+II+III+IV+V (NMAX, ABUT PILES - 1) (I+II+III+IV+V)

Seismic analysis: EC8 (EN 1998)

Soil category:	C
Importance factor:	II ($\gamma=1.0$)
Ratio a_g/g :	0.05
Damping coefficient:	0.05

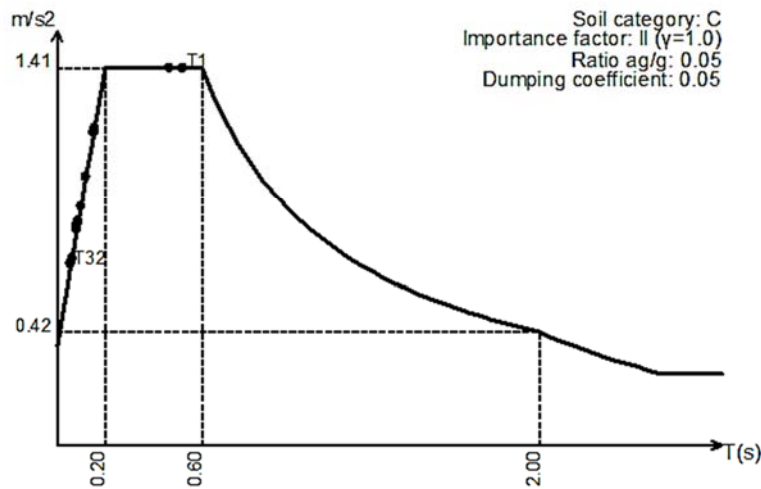
Earthquake directional factors:

Load case	Angle α [°]	k_α	$k_{\alpha+90^\circ}$	k_z	q
Sx	0	1.000	0.000	0.000	1.000
Sy	90	1.000	0.000	0.000	1.000
Sz	0	0.000	0.000	1.000	1.000

Type of spectrum

Load case	S	T _b	T _c	T _d	avg/ a_g
Sx	1.150	0.200	0.600	2.000	1.000
Sy	1.150	0.200	0.600	2.000	1.000
Sz	1.150	0.200	0.600	2.000	1.000

Design spectrum



S=1.15, T_b=0.20, T_c=0.60, T_d=2.00

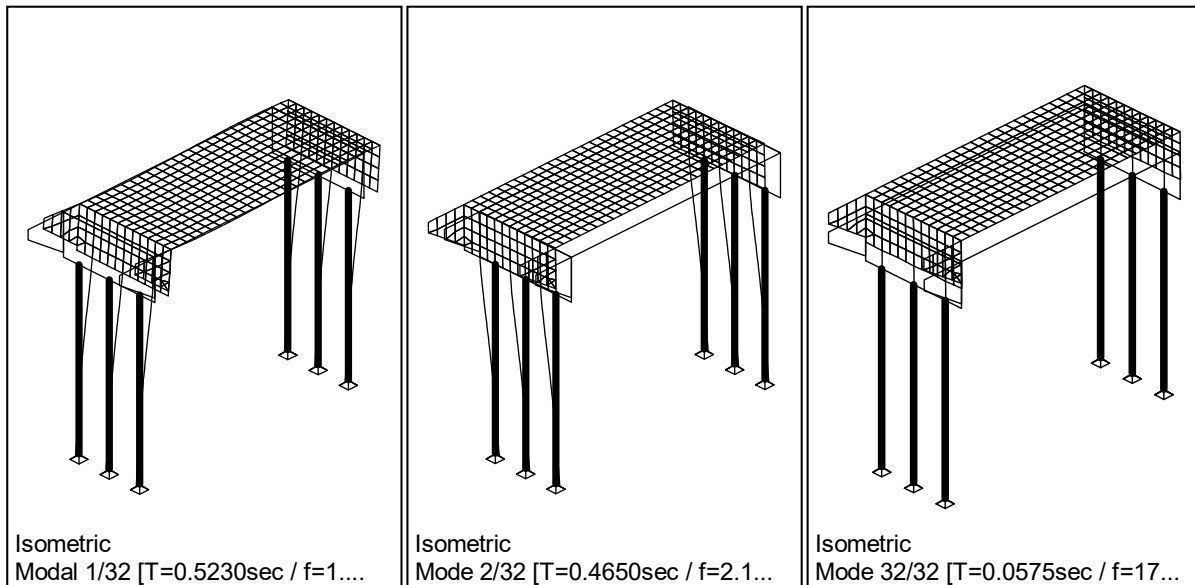
Distribution factors - mass involvement

Mode	U [$\alpha=0^\circ$]	U [$\alpha=90^\circ$]	U [$\alpha=0^\circ$]	U [Z]
1	0.00	81.54	0.00	0.00
2	83.78	0.00	83.78	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	17.64	0.00	0.00
6	15.73	0.00	15.73	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.01	0.00	0.01	0.00
13	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00
16	0.00	0.00	0.00	0.00
17	0.00	0.82	0.00	0.00
18	0.48	0.00	0.48	0.00

19	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	0.00	0.00	0.00
21	0.00	0.00	0.00	0.00
22	0.00	0.00	0.00	0.00
23	0.00	0.00	0.00	0.00
24	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.00	0.00	0.00	0.00
26	0.00	0.00	0.00	0.00
27	0.00	0.00	0.00	0.00
28	0.00	0.00	0.00	0.00
29	0.00	0.00	0.00	0.07
30	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.00	0.00	0.00	0.01
32	0.00	0.00	0.00	90.72
ΣU (%)	100.00	100.00	100.00	90.80

Анвелопе / Envelopes

1. Q_L Leading: 1,35 G + 1,35 Q_L + 0,90 Q_T — 27-37
2. Q_T Leading: 1,35 G + 1,35 ψ Q_L + 1,50 Q_T — 38-53
3. Q_L Leading: Additional abutment design combination — 18-25
4. Seismic design combinataion — 57-59



Притисак тла / Backfill

4.6.2.1 Прорачун у ULS-у / Design at ULS

$$k_0 = 1 - \sin\varphi = 0,500$$

$$\sigma_{at\ rest,max} = \gamma k_0 h = (20)(0,500)(\sim 4,4) = 44,4\text{ kPa};$$

Прорачун у ULS-у је изведен у складу са приступом 3, у коме је ϕ_k модификован:

$$\tan\varphi_d = \tan\varphi_k/\gamma_\varphi = \tan 30 / 1,25 = 0,46$$

$$\therefore \varphi_d = \arctan 0,46 = 24,79^\circ$$

У ULS-у је коришћен нови угао, ϕ_k :

$$k_0 = 1 - \sin\varphi = 0,581$$

Дакле, притисак тла у миру се множи са 1,16. Притисак тла је додатно повећан користећи фактор сигурности од $\gamma_\varphi = 1,10$, како би се узело у обзир потенцијална несигурност током процеса моделирања (1,28).

The lateral earth pressure was amplified in accordance with Eurocode's Design Approach 3, where the angular coefficient was modified in the following manner:

$$\tan\varphi_d = \tan\varphi_k/\gamma_\varphi = \tan 30 / 1,25 = 0,46$$

$$\therefore \varphi_d = \arctan 0,46 = 24,79^\circ$$

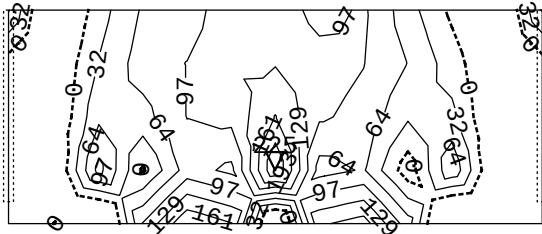
At the ultimate limit state, k_0 was recalculated:

$$k_0 = 1 - \sin\varphi = 0,581$$

Thus, at ULS the at rest earth pressure coefficient was amplified by 1,16. The weight due to backfill was further amplified by a model factor of $\gamma_\varphi = 1,10$ to take into account any uncertainties encountered as part of the modeling process, for a total load factor of 1,28.

4.6.2.2 Резултати: Зид обалног стуба / Results: Abutment wall

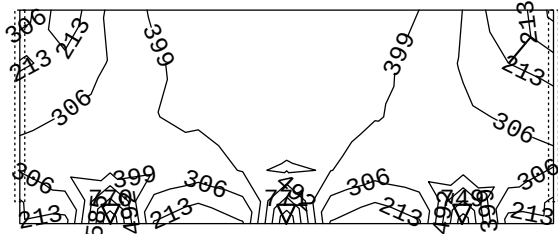
Load 59: [ULS: ABUT DESIGN COMB] 18-25



Frame: H_2

Slab Results: max Mx= 225 / min Mx= 0 kNm/m

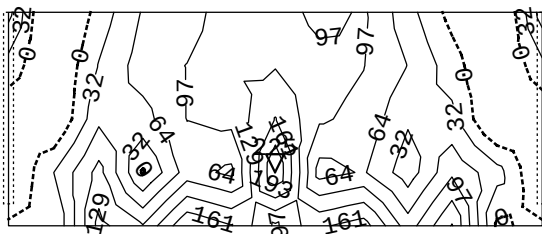
Load 59: [ULS: ABUT DESIGN COMB] 18-25



Frame: H_2

Slab Results: max My= 771 / min My= 120 kNm/m

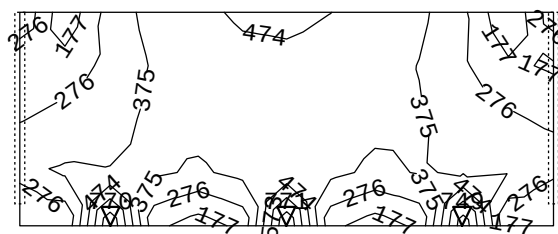
Load 60: [ULS: QL LEADING VARIABLE] 26-37



Frame: H_2

Slab Results: max Mx= 225 / min Mx= 0 kNm/m

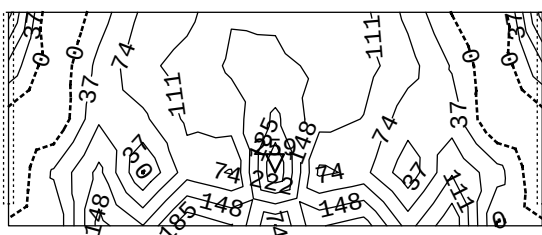
Load 60: [ULS: QL LEADING VARIABLE] 26-37



Frame: H_2

Slab Results: max My= 771 / min My= 78 kNm/m

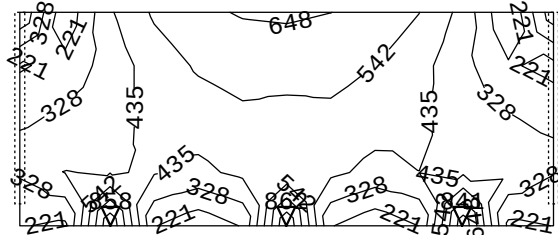
Load 61: [ULS: QT LEADING VARIABLE] 38-53



Frame: H_2

Slab Results: max Mx= 259 / min Mx= 0 kNm/m

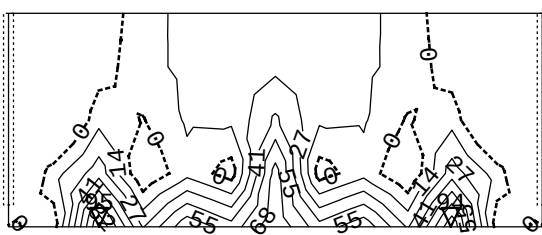
Load 61: [ULS: QT LEADING VARIABLE] 38-53



Frame: H_2

Slab Results: max My= 862 / min My= 114 kNm/m

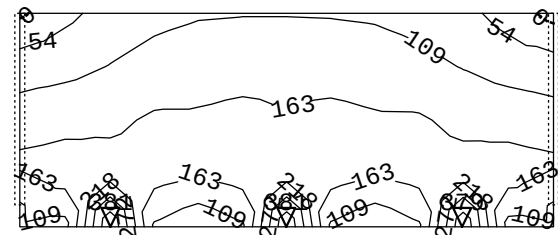
Load 62: [ULS: SEISMIC DESIGN COMB] 56-58



Frame: H_2

Slab Results: max Mx= 95 / min Mx= 0 kNm/m

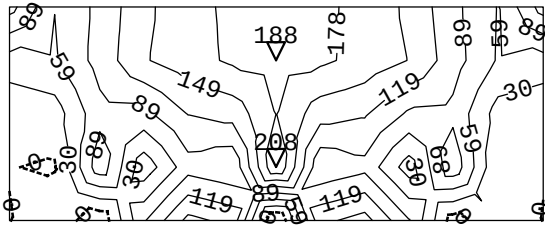
Load 62: [ULS: SEISMIC DESIGN COMB] 56-58



Frame: H_2

Slab Results: max My= 381 / min My= 0 kNm/m

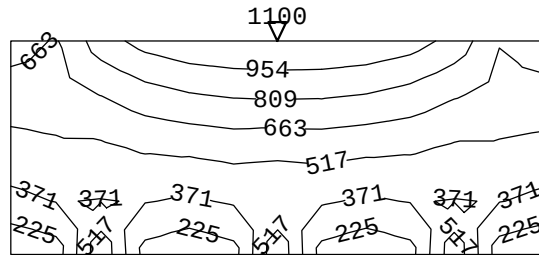
Load 59: [ULS: ABUT DESIGN COMB] 18-25



Frame: H_1

Slab Results: max Mx= 208 / min Mx= 0 kNm/m

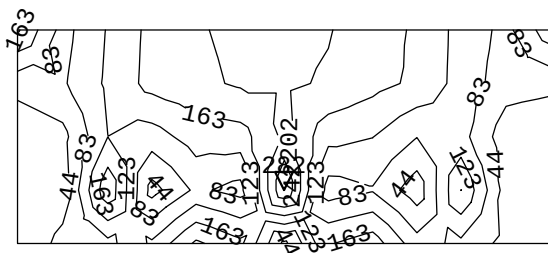
Load 59: [ULS: ABUT DESIGN COMB] 18-25



Frame: H_1

Slab Results: max My= 1100 / min My= 79 kNm/m

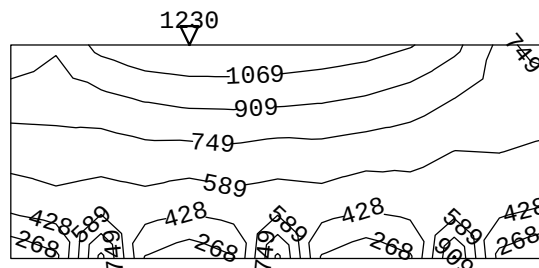
Load 60: [ULS: QL LEADING VARIABLE] 26-37



Frame: H_1

Slab Results: max Mx= 282 / min Mx= 4 kNm/m

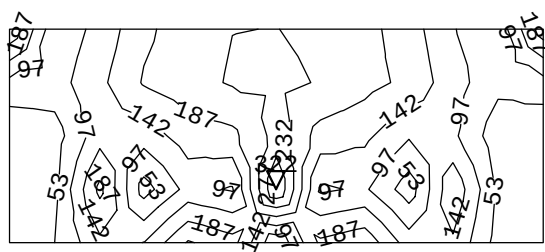
Load 60: [ULS: QL LEADING VARIABLE] 26-37



Frame: H_1

Slab Results: max My= 1230 / min My= 108 kNm/m

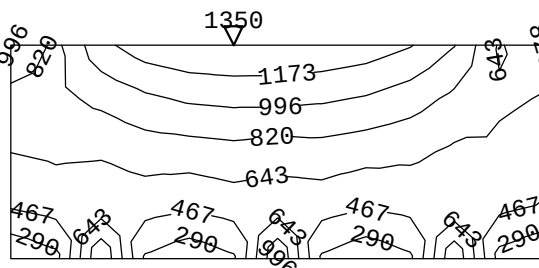
Load 61: [ULS: QT LEADING VARIABLE] 38-53



Frame: H_1

Slab Results: max Mx= 322 / min Mx= 8 kNm/m

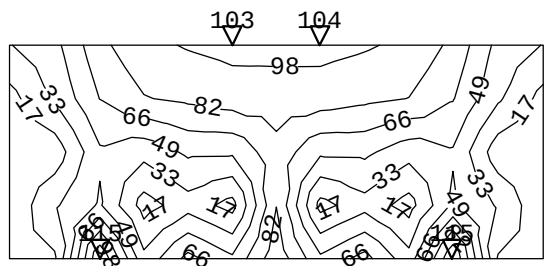
Load 61: [ULS: QT LEADING VARIABLE] 38-53



Frame: H_1

Slab Results: max My= 1350 / min My= 114 kNm/m

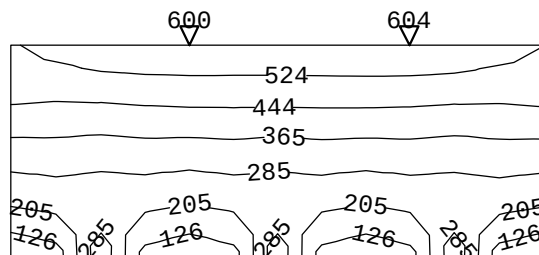
Load 62: [ULS: SEISMIC DESIGN COMB] 56-58



Frame: H_1

Slab Results: max Mx= 115 / min Mx= 0 kNm/m

Load 62: [ULS: SEISMIC DESIGN COMB] 56-58

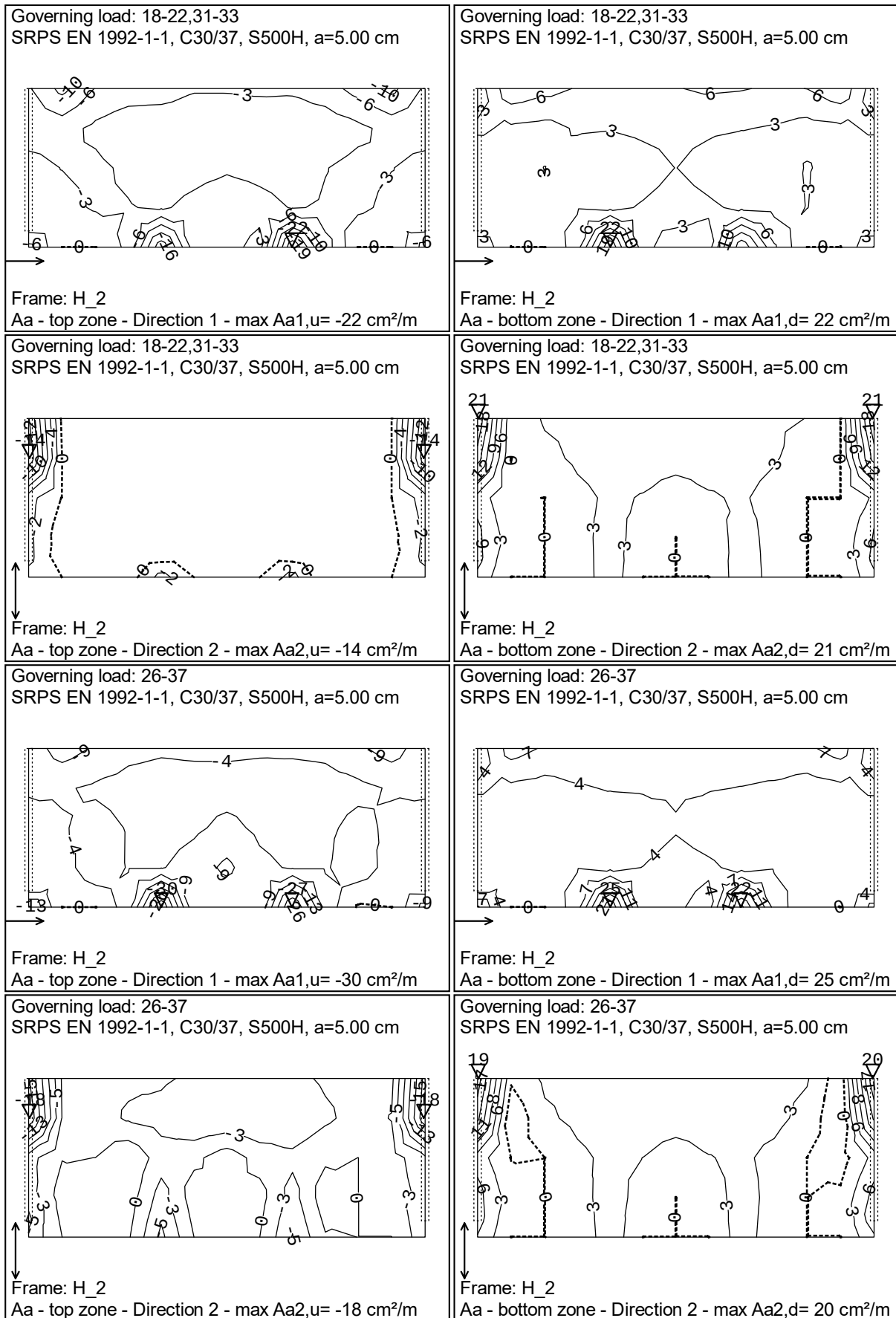


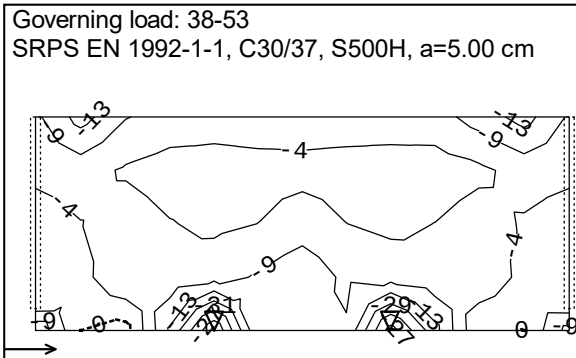
Frame: H_1

Slab Results: max My= 604 / min My= 46 kNm/m

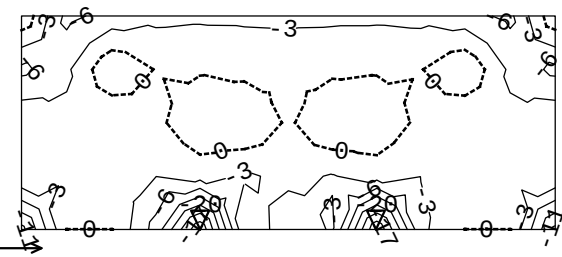
4.6.2.2.1 Димензионисање / Design

Захтевана арматура у другој фази / Required reinforcement in second stage



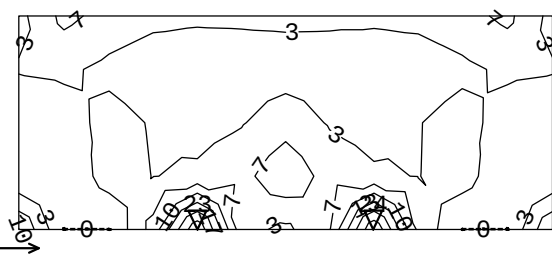


Governing load: 18-22,31-33
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, S500H, a=5.00 cm



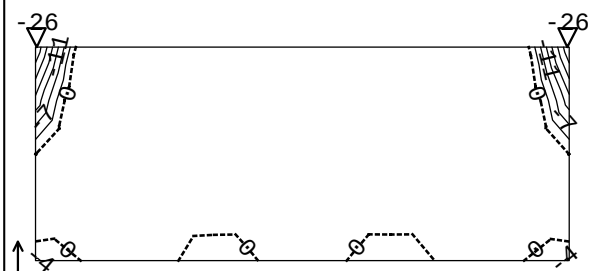
Frame: H_1
Aa - top zone - Direction 1 - max Aa1,u= -20 cm²/m

Governing load: 18-22,31-33
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, S500H, a=5.00 cm



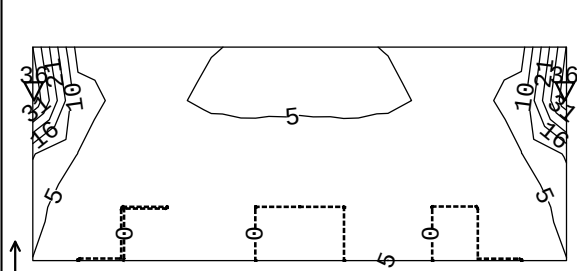
Frame: H_1
Aa - bottom zone - Direction 1 - max Aa1,d= 24 cm²/m

Governing load: 18-22,31-33
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, S500H, a=5.00 cm



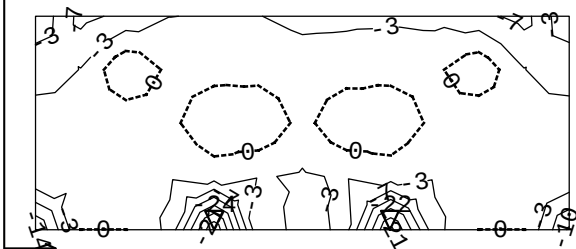
Frame: H_1
Aa - top zone - Direction 2 - max Aa2,u= -26 cm²/m

Governing load: 18-22,31-33
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, S500H, a=5.00 cm



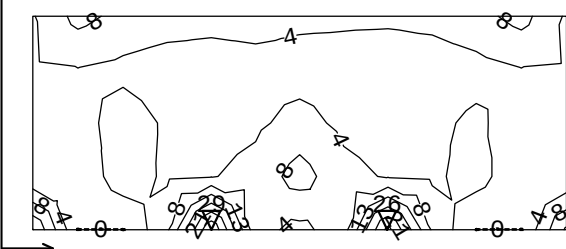
Frame: H_1
Aa - bottom zone - Direction 2 - max Aa2,d= 36 cm²/m

Governing load: 26-37
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, S500H, a=5.00 cm



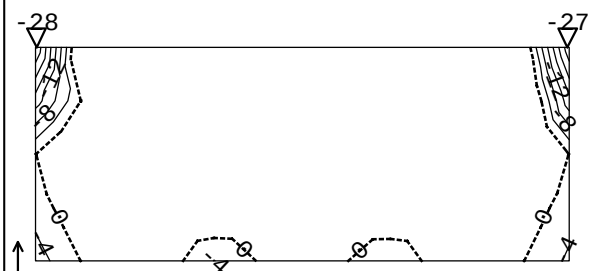
Frame: H_1
Aa - top zone - Direction 1 - max Aa1,u= -24 cm²/m

Governing load: 26-37
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, S500H, a=5.00 cm



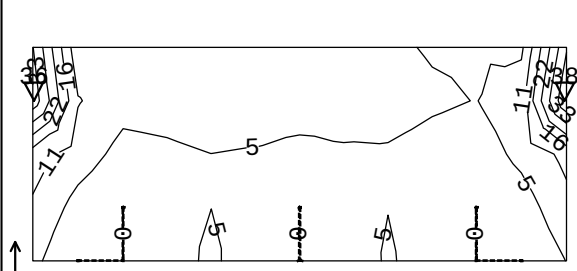
Frame: H_1
Aa - bottom zone - Direction 1 - max Aa1,d= 29 cm²/m

Governing load: 26-37
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, S500H, a=5.00 cm

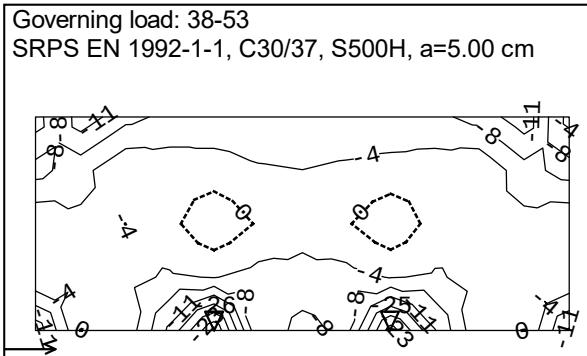


Frame: H_1
Aa - top zone - Direction 2 - max Aa2,u= -28 cm²/m

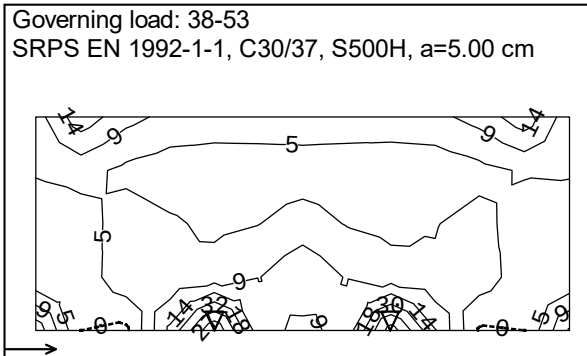
Governing load: 26-37
SRPS EN 1992-1-1, C30/37, S500H, a=5.00 cm



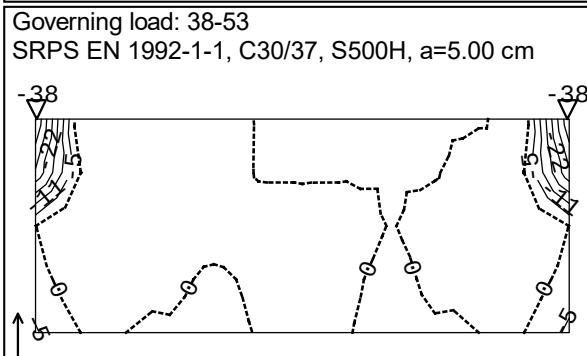
Frame: H_1
Aa - bottom zone - Direction 2 - max Aa2,d= 38 cm²/m



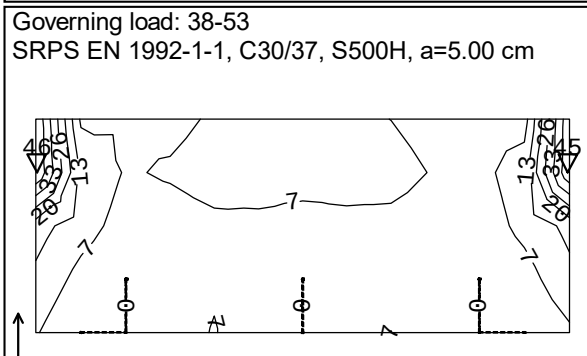
Frame: H_1
Aa - top zone - Direction 1 - max Aa1,u= -26 cm²/m



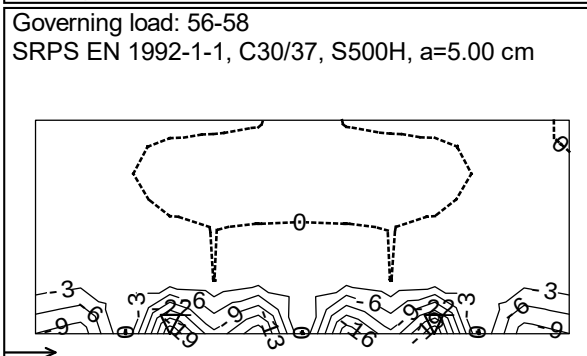
Frame: H_1
Aa - bottom zone - Direction 1 - max Aa1,d= 32 cm²/m



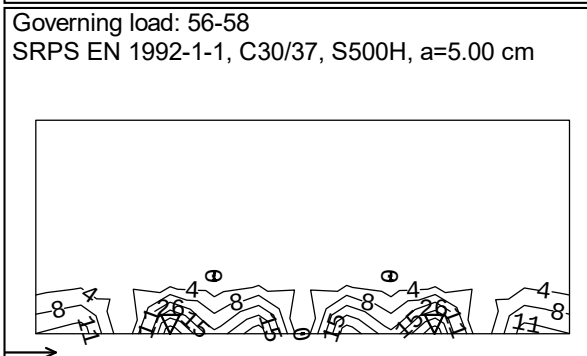
Frame: H_1
Aa - top zone - Direction 2 - max Aa2,u= -38 cm²/m



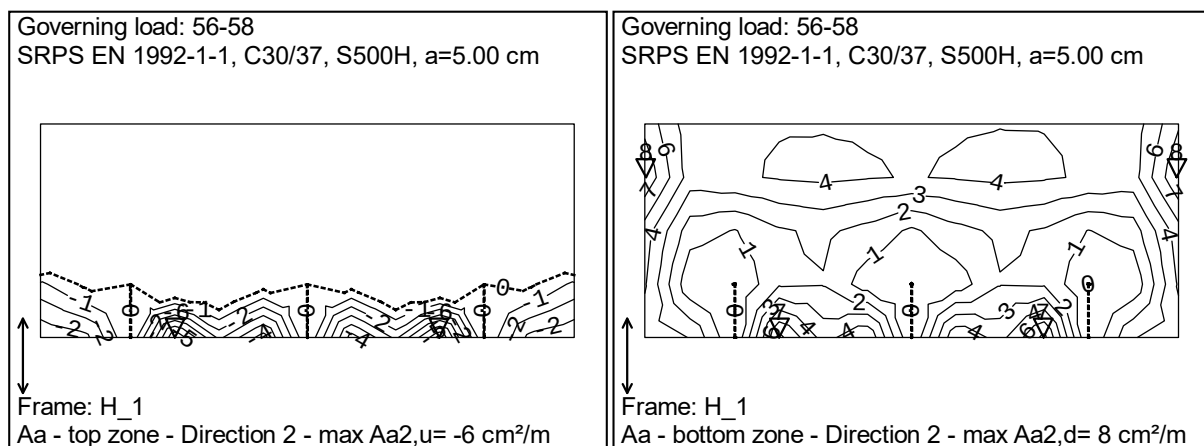
Frame: H_1
Aa - bottom zone - Direction 2 - max Aa2,d= 46 cm²/m



Frame: H_1
Aa - top zone - Direction 1 - max Aa1,u= -22 cm²/m



Frame: H_1
Aa - bottom zone - Direction 1 - max Aa1,d= 26 cm²/m



Усвојена арматура / Provided reinforcement

Главна арматура / Main reinforcement

Φ22/15 → Aa = 25.33 cm² → **Вертикална, засута страна / Vertical, back**

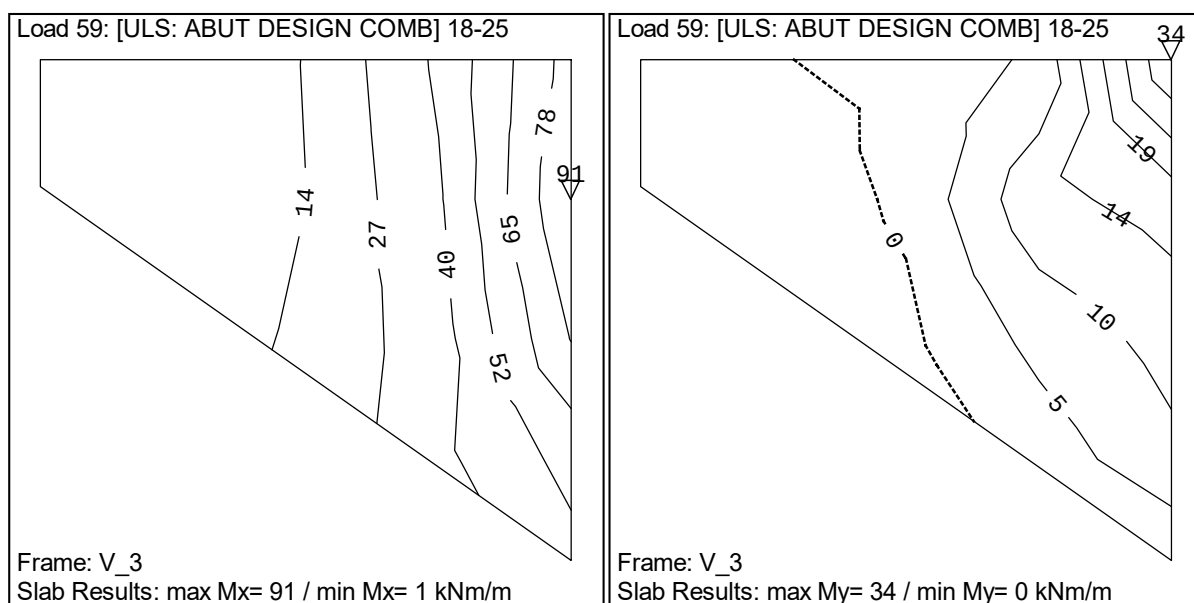
± Φ16/15 → Aa = 13.20 cm² → **Хоризонтална / Horizontal**

Додатна арматура / Additional reinforcement

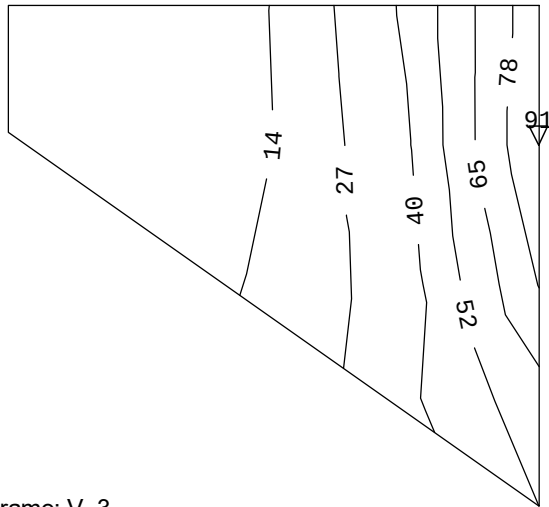
Φ25/15 → Aa = 32.73 cm² → **Хоризонтално по дну, изнад шипова / Horizontal, along bottom edge at piles**

Φ25/15 → Aa = 32.73 cm² → **Вертикално, по страни / Vertical, along sides of wall**

4.6.2.3 Криво / Wingwall



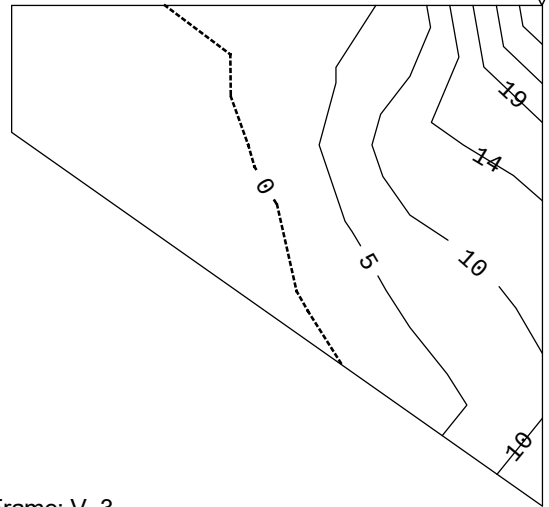
Load 60: [ULS: QL LEADING VARIABLE] 26-37



Frame: V_3

Slab Results: max M_x = 91 / min M_x = 1 kNm/m

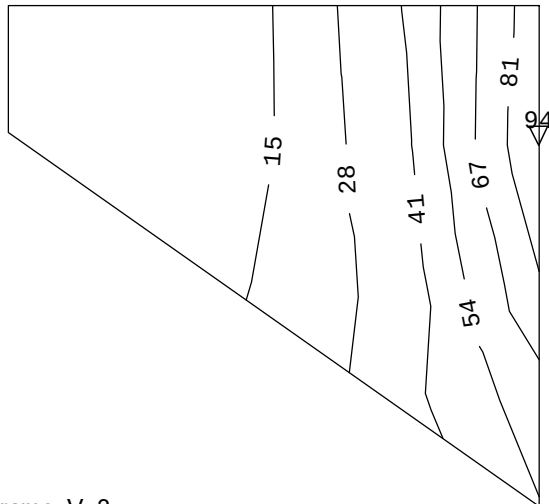
Load 60: [ULS: QL LEADING VARIABLE] 26-37



Frame: V_3

Slab Results: max M_y = 34 / min M_y = 0 kNm/m

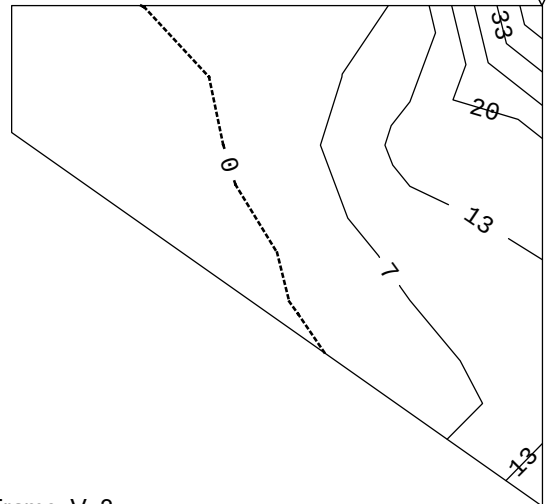
Load 61: [ULS: QT LEADING VARIABLE] 38-53



Frame: V_3

Slab Results: max M_x = 94 / min M_x = 1 kNm/m

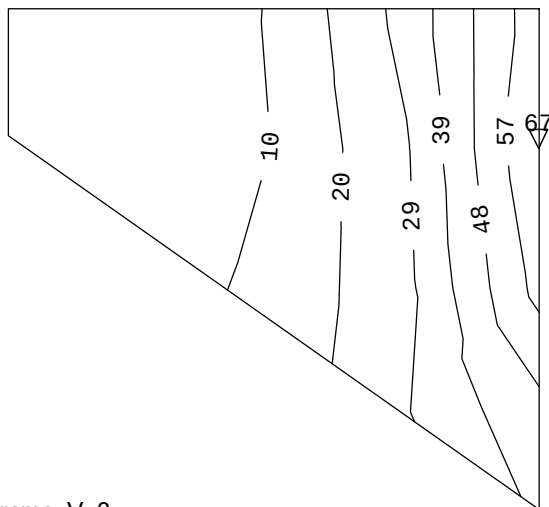
Load 61: [ULS: QT LEADING VARIABLE] 38-53



Frame: V_3

Slab Results: max M_y = 46 / min M_y = 0 kNm/m

Load 62: [ULS: SEISMIC DESIGN COMB] 56-58



Frame: V_3

Slab Results: max M_x = 67 / min M_x = 1 kNm/m

Load 62: [ULS: SEISMIC DESIGN COMB] 56-58

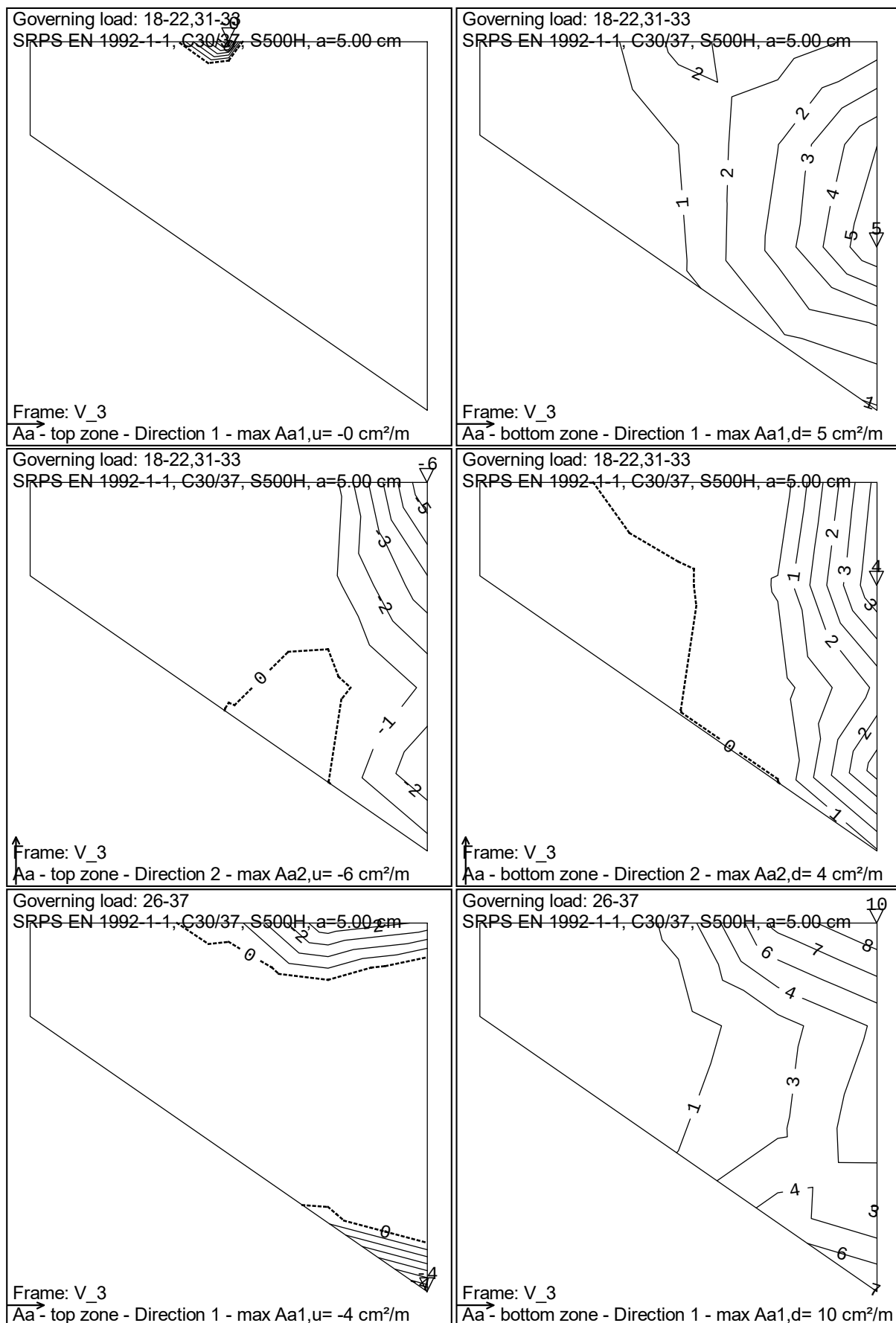


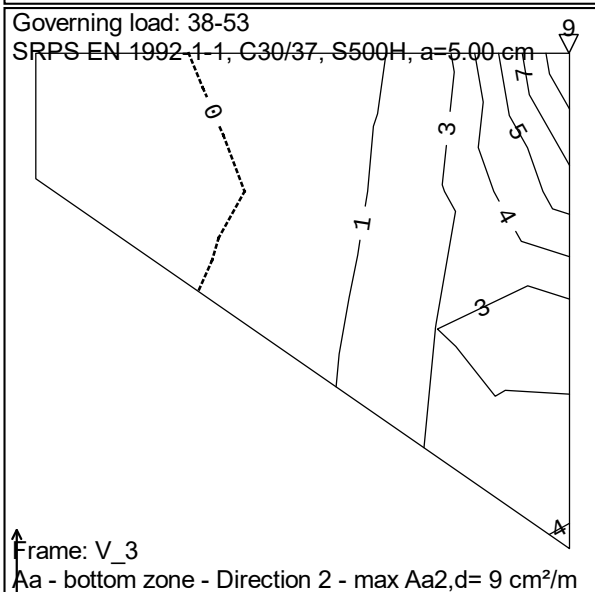
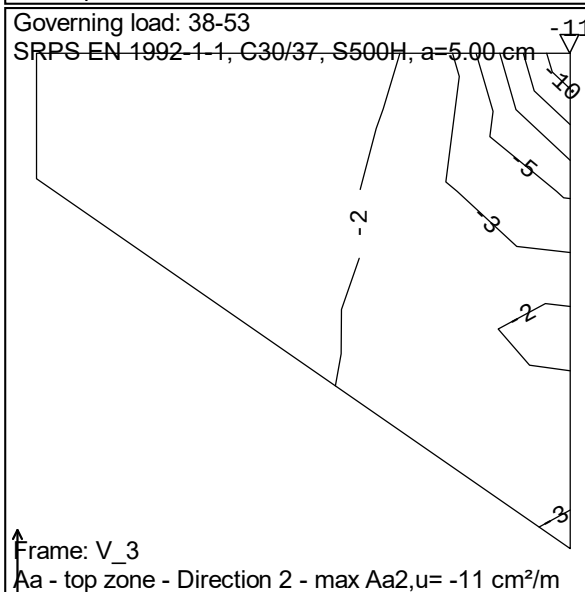
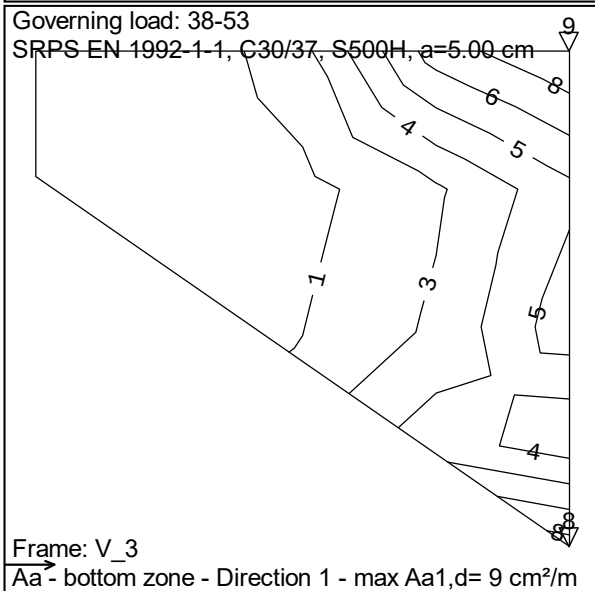
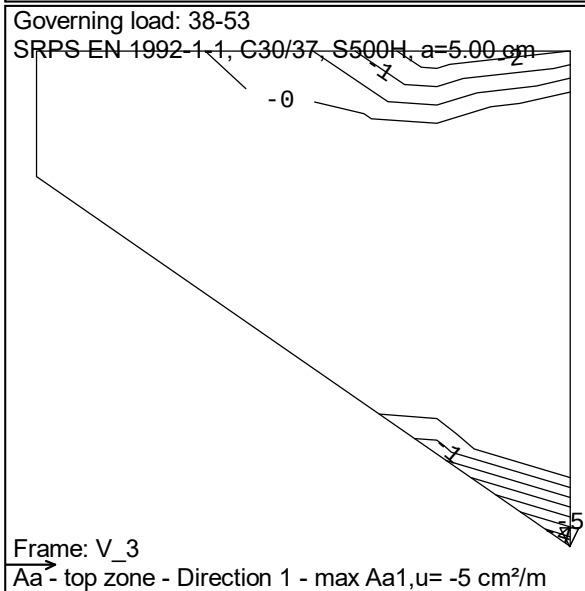
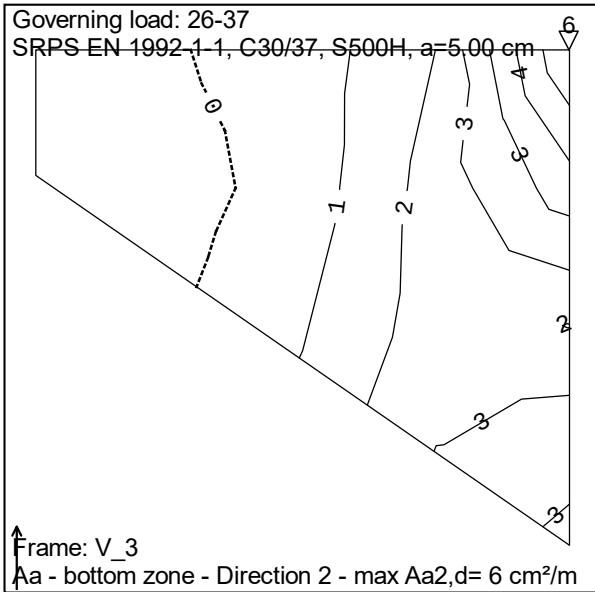
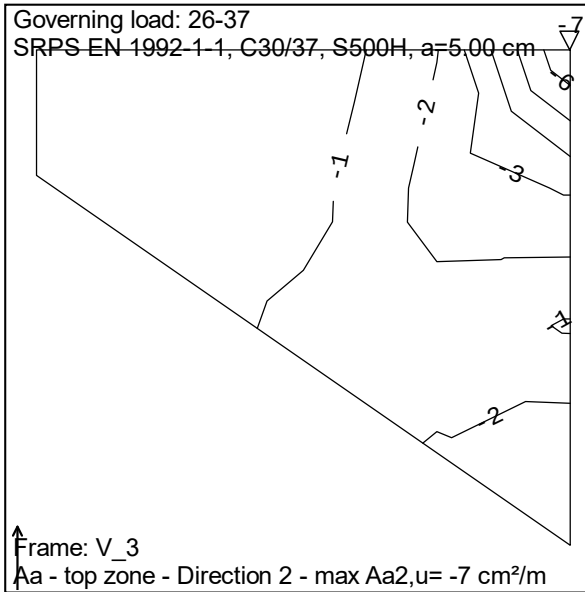
Frame: V_3

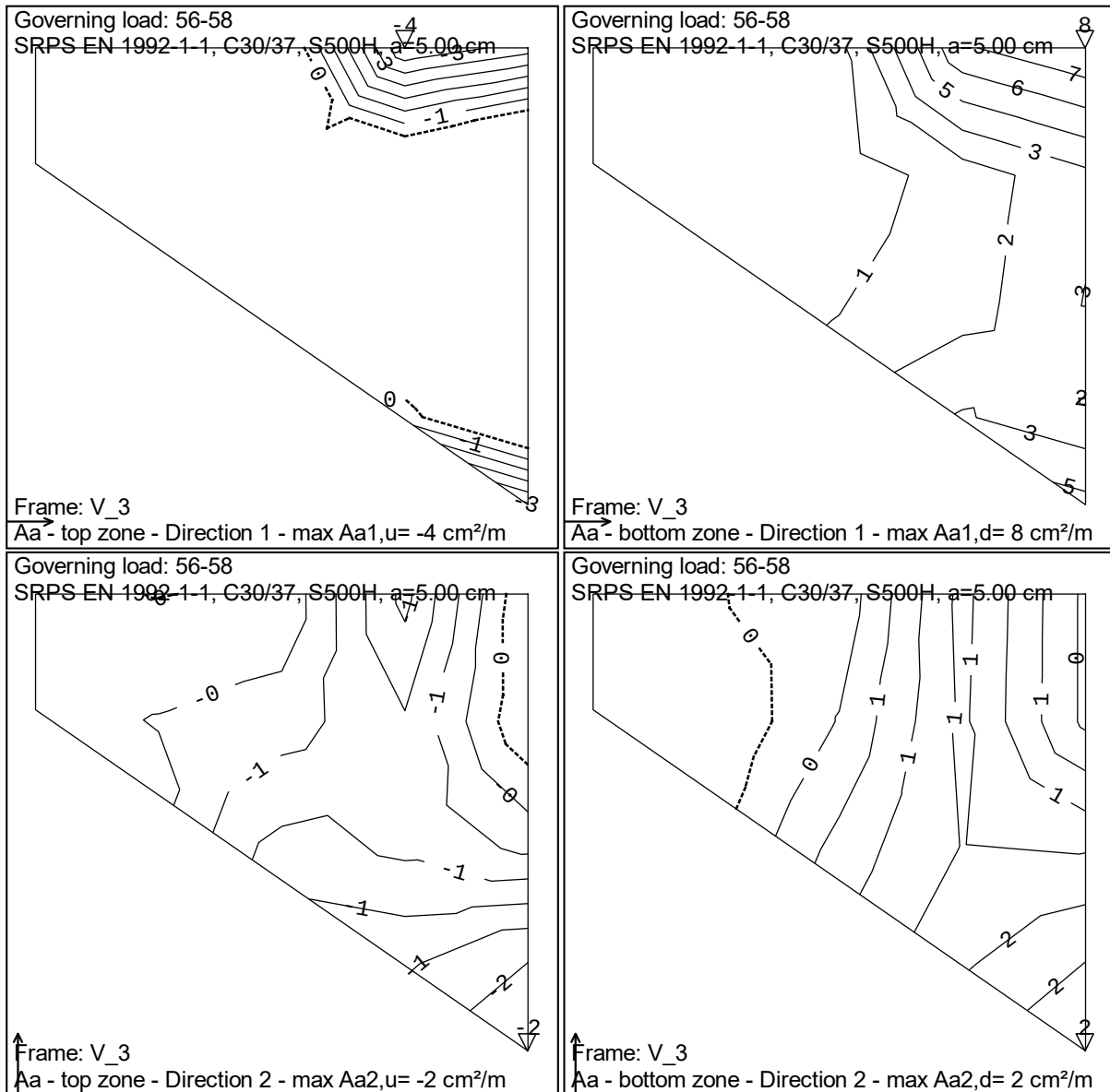
Slab Results: max M_y = 10 / min M_y = 0 kNm/m

4.6.2.3.1 Димензионисање / Design

Захтевана арматура у другој фази / Required reinforcement in second stage







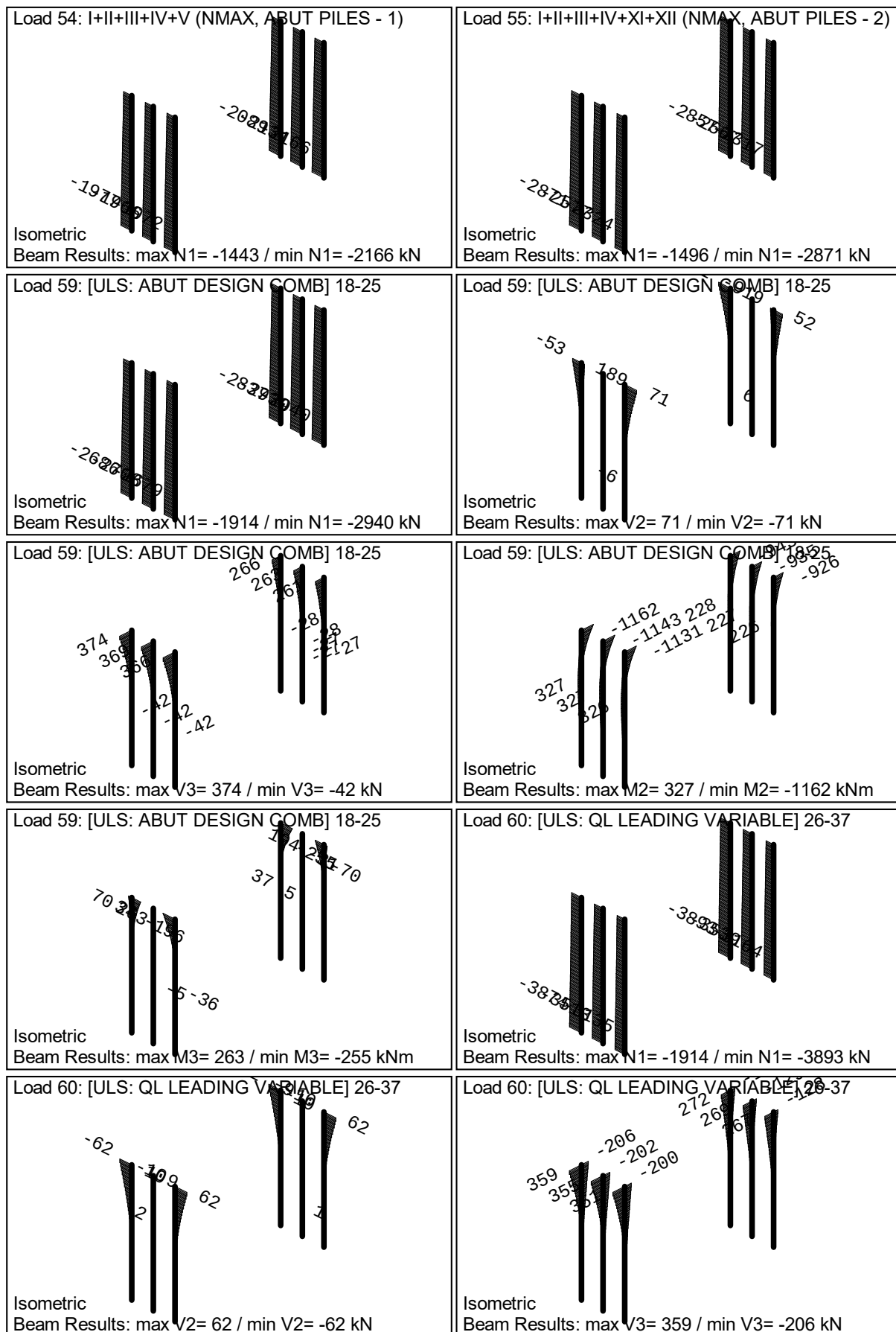
Усвојена арматура / Provided reinforcement

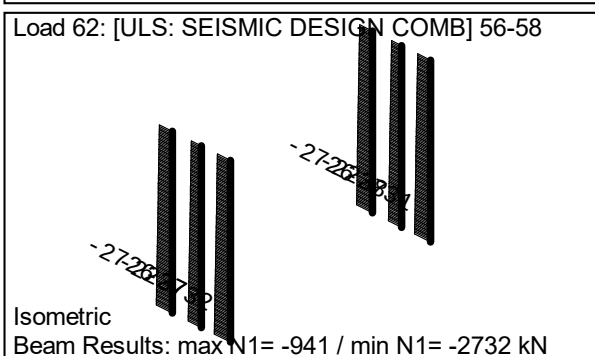
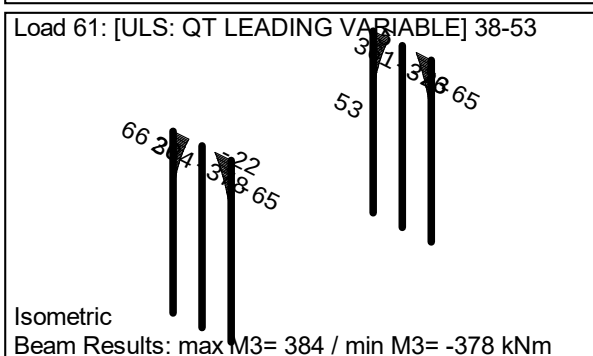
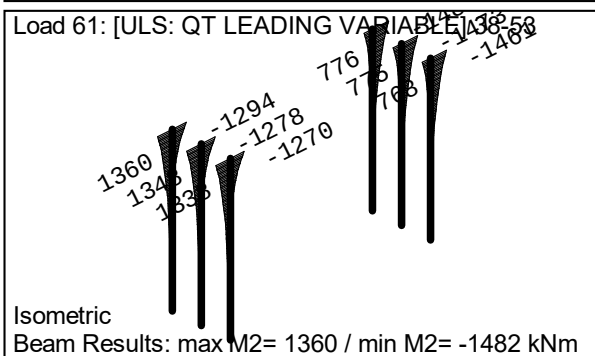
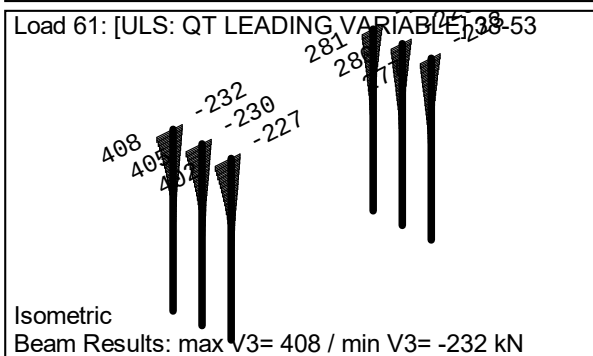
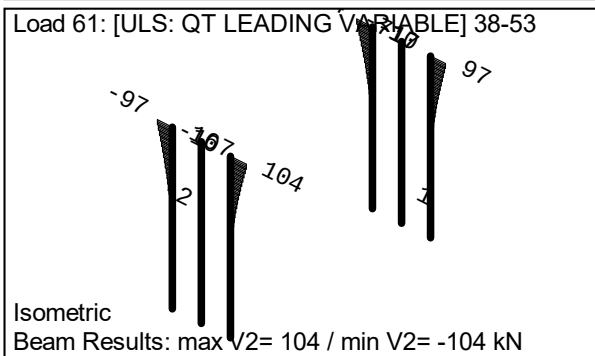
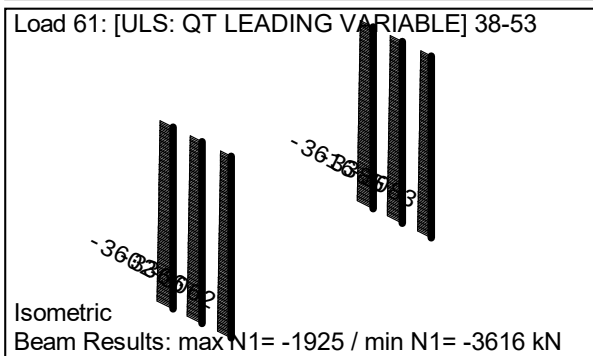
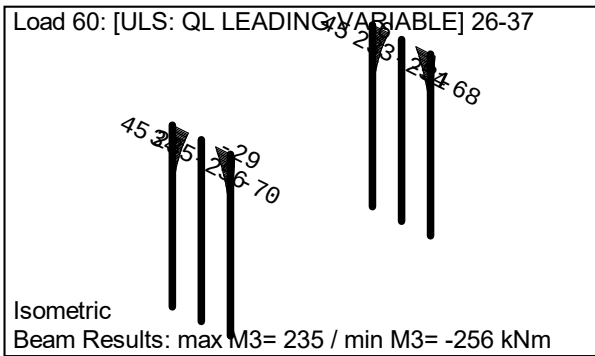
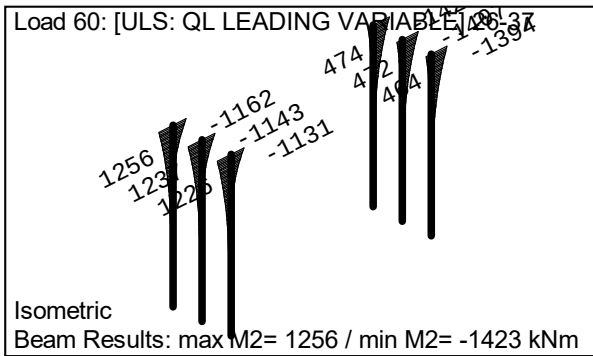
$\pm \Phi 16/15 \rightarrow A_a = 13.20 \text{ cm}^2 \rightarrow$ **Вертикална / Vertical**

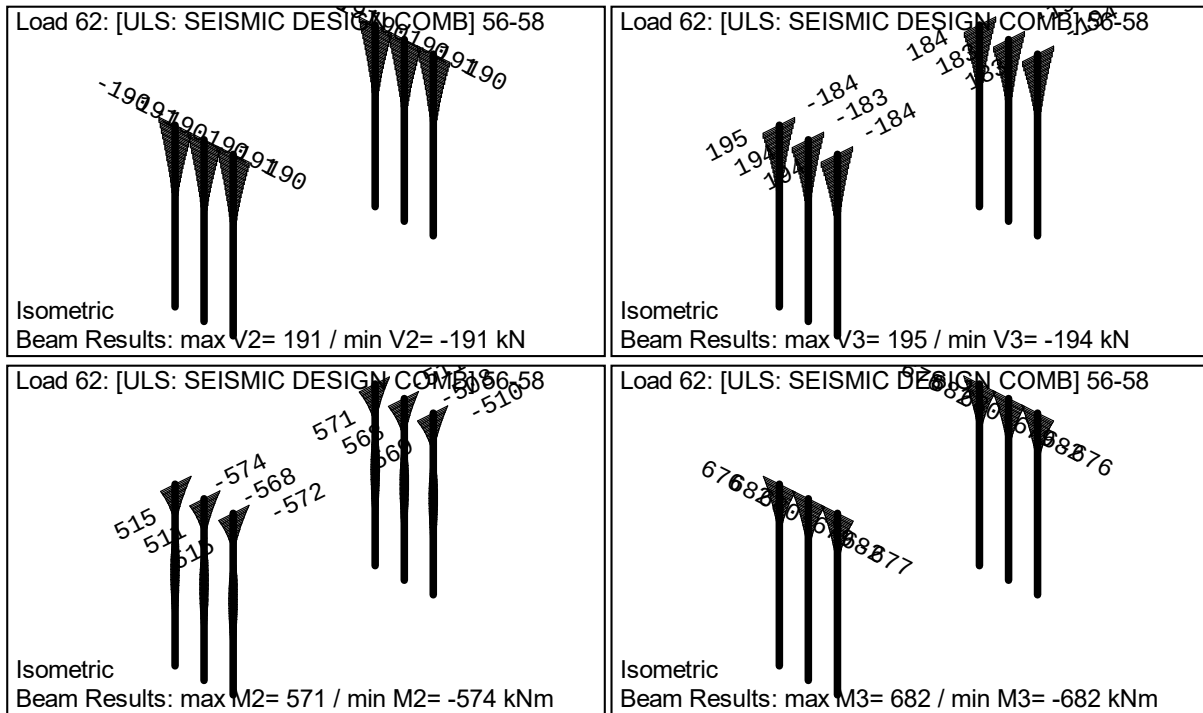
$\pm \Phi 16/15 \rightarrow A_a = 13.20 \text{ cm}^2 \rightarrow$ **Хоризонтална / Horizontal**

4.6.2.4 Шипови / Piles

Резултати / Results

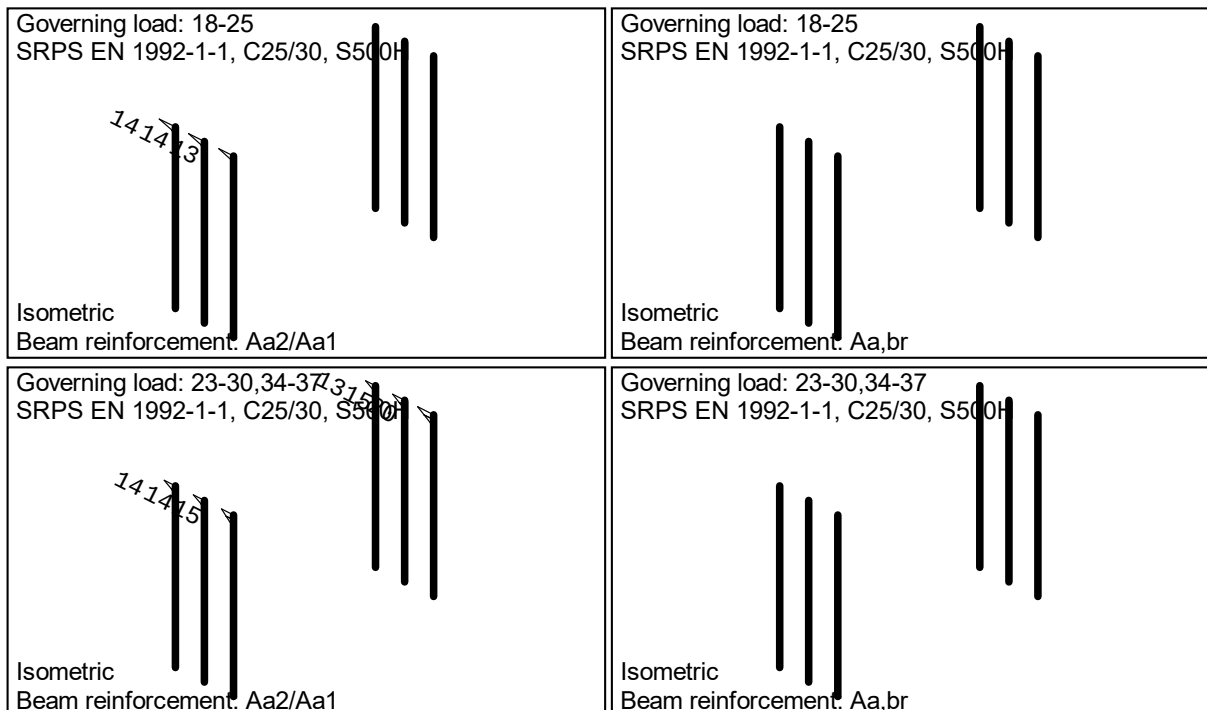


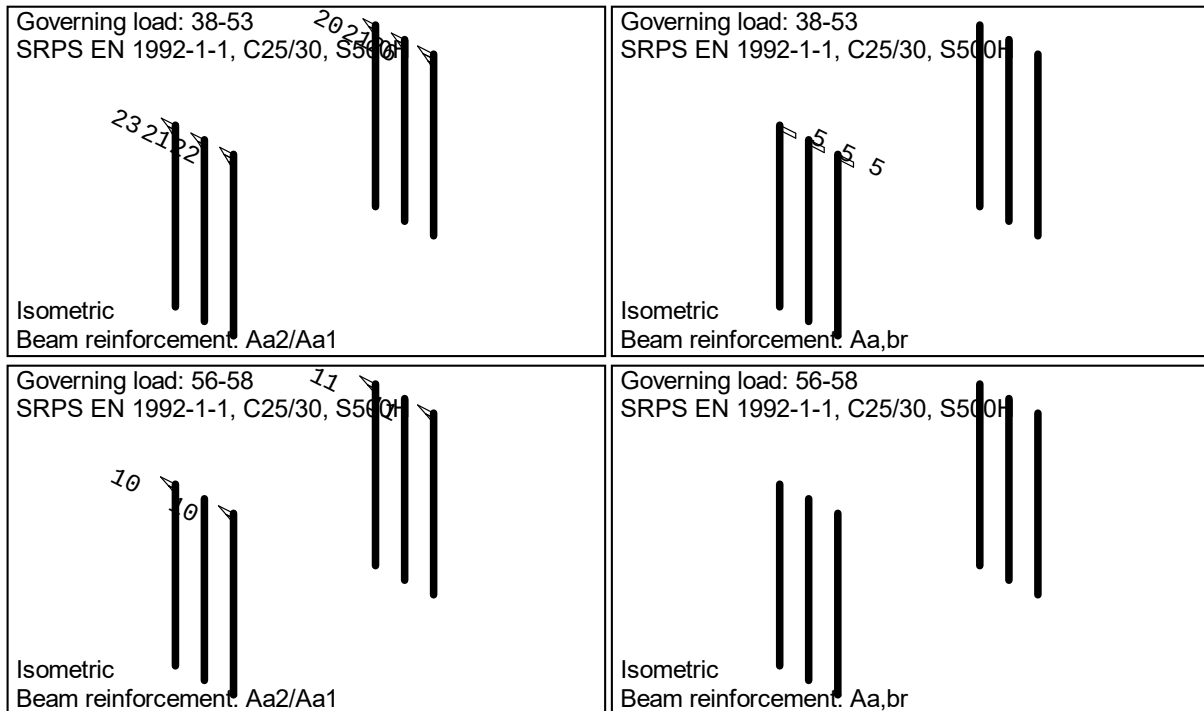




4.6.2.4.1 Димензионисање / Design

Захтевана арматура у другој фази / Required reinforcement in second stage





Усвојена арматура / Provided reinforcement

22Φ28/15 (Aa = 108.02 cm²) → Вертикална арматура / Vertical reinforcement

Φ12/15 (Aa = 7.54 cm²/m) → Узеније / Stirrups

4.6.3 Преглед: Силе у шипу / Summary: Pile forces

178+455		
	ULS	SLS
	Nmax	Nmax
S1	3878	2874
S2	3896	2860

Београд, април 2021.

Ненад Тодоровић, дипл. грађ. инж.

Лиценца број: 310 И642 10

Извод из геомеханичког елаборате / Geotechnical report

слој	хоризонтална крутост тла				
	Модул еластичности E_s (MPa)	Поасонов коефицијент ν	k_h (kN/m ³) по Весићу	k_h (kN/m ³) по Meyerhof & Blaikeu	k_h (kN/m ³) по формули из праксе
Q1p	12	0.25	8224	10667	10000
Q1al-I*	6.0	0.33	4083	5611	5000
Q1al-pr,m	2.8	0.40	1897	2778	2333
Q1al-p,pr	12.5	0.25	8596	11111	10416
Q1al-gl	3.9	0.35	2600	3704	3250
Q1al-pr,p	10.4	0.30	7256	9524	8667
Q1al-p	16.7	0.25	11765	14884	13916

3. Улазни параметри за сеизмику

Пројектни параметри сеизмичности за примену Еврокода EC8:

За захтев „Ограничених оштећења“

- Тип тла „А“, вредност максималног убрзања тла $a_{gr} = 30\text{cm/s}^2 = 0,03g$
- Вредност референтног максималног убрзања a_{gr} на тлу типа „А“ $a_{gr} = 30\text{cm/s}^2$ треба поножити фактором значаја предметног објекта γ_1 , и на тај начин добити вредност пројектног убрзања $a_g = \gamma_1 a_{gr}$
- Категорија тла за објекте је типа „С“
- За потребе земљотресног прорачуна треба користити спектар одговора 1

За захтев „Да се објекат не сруши“

- Тип тла „А“, вредност максималног убрзања тла $a_{gr} = 50\text{cm/s}^2 = 0,05g$
- Вредност референтног максималног убрзања a_{gr} на тлу типа „А“ $a_{gr} = 50\text{cm/s}^2$ треба поножити фактором значаја предметног објекта γ_1 , и на тај начин добити вредност пројектног убрзања $a_g = \gamma_1 a_{gr}$
- Категорија тла за објекте је типа „С“
- За потребе земљотресног прорачуна треба користити спектар одговора 1

Надвожњак 178+455 км	Дужина шипа	Пречник шипа	Прорачунска носивост шипа, SRPS EN 1997-1, Пројектни приступ 2			Слегање групе шипова
	L _s (m)	D (m)	База R _{b;d} (kN)	Омотач R _{s;d} (kN)	Укупно R _{c;d} (kN)	s (mm)
C1	11.0	1.2	1915	620	2535	>50 48,7 39,5 19,7
	12.0	1.2	1915	683	2598	
	13.0	1.2	1914	747	2663	
	14.0	1.2	1532	808	2341	
	15.0	1.2	1532	860	2392	
	16.0	1.2	1724	919	2643	
	17.0	1.2	1724	983	2707	
	18.0	1.2	1724	1047	2771	
	19.0	1.2	1724	1111	2835	
	20.0	1.2	1724	1175	2899	
	21.0	1.2	1916	1248	3164	
	11.0	1.2	1915	610	2525	
C2	12.0	1.2	1915	373	2588	>50 42,7 20,4
	13.0	1.2	1915	737	2652	
	14.0	1.2	1532	800	2333	
	15.0	1.2	1532	852	2384	
	16.0	1.2	1724	903	2627	
	17.0	1.2	1724	967	2691	
	18.0	1.2	1724	1031	2755	
	19.0	1.2	1724	1095	2819	
	20.0	1.2	1724	1159	2883	
	21.0	1.2	1915	1225	3140	
	11.0	1.2	1915	610	2525	
	12.0	1.2	1915	373	2588	

**2/1.1.49.6.2 ПРЕДМЕР И
ПРЕДРАЧУН**

ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.49: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 178+455.85 (пруга за Сомбор)

DESIGN FOR BUILDING PERMIT
RAILWAY LINE: BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (Kelebia)
BOOK 2/1-1.49: BRIDGE DESIGN
OVERPASS at km 178+455.85 (track to Sombor)

Бр. поз. No.	Бр.поз. Техн Усл Item in Tech. Conditions	Опис радова	Description	Јед. мере Unit	Количина Quantity	Јед. цена (дин) Unit rate (Din)	Цена (дин) Price (Din)
					A	B	A`B

2/1.1.49.1	02	ИЗВОЂЕЊЕ НВ ШИПОВА	HW PILES				
2/1.1.49.1.1		Извођење НВ бушених шипова од бетона С 30/37, XC2,PVII. У цену радова је укључен сав рад на извођењу, а плаћа се готов шип по м'. Арматура се плаћа посебно. Ø120 cm	Construct HW bored pipes of concrete C 30/37, XC2, PVII. The price covers all construction work and payment shall be made per each finished pipe, per linear meter. Ø120cm	m'	150.00	50,000.00	7,500,000.00
2/1.1.49.1.2		Израда, уградња и монтажа арматуре НВ шипова. В 500В	Prepare, position and tie rebars in HW piles. Payment per kg of placed rebars. В 500В	kg	18,000.00	120.00	2,160,000.00
2/1.1.49.1.3		Пробно оптерећење шипова, испитивање носивости шипова.	Carry out trial loading of piles to test pile capacity Lump sum payment.	паушално / lump sum			289,800.00
УКУПНО ИЗВОЂЕЊЕ НВ ШИПОВА:				TOTAL FOR HW PILES:			9,949,800.00

ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.49: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 178+455.85 (пруга за Сомбор)

DESIGN FOR BUILDING PERMIT
RAILWAY LINE: BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (Kelebia)
BOOK 2/1-1.49: BRIDGE DESIGN
OVERPASS at km 178+455.85 (track to Sombor)

Бр. поз. No.	Бр.поз. Техн Усл Item in Tech. Conditions	Опис радова	Description	Јед. мере Unit	Количина Quantity	Јед. цена (дин) Unit rate (Din)	Цена (дин) Price (Din)
					A	B	A`B
2/1.1.49.2	03	ЗЕМЉАНИ РАДОВИ	EARTHWORKS				
2/1.1.49.2.1		Ископ темеља у материјалу I и II категорије, са свом потребном подградом и транспортом ископаног материјала до 5 km. Плаћа се по m ³ ископаног материјала - на дубини 0-2 m - на дубини 2-4 m	Excavate foundations in soil cat. I & II, place necessary timbering and haul excavated earth to 5 km distance. Payment per m ³ of excavated material - 0-2 m by depth - 2-4 m by depth	m ³ m ³	46.00 0.00	890.00 1,200.00	40,940.00 0.00
2/1.1.49.2.2		Насипање материјала / затрпавање темеља стубова, из ископа или позајмишта, у слојевима по 30 cm, земљаним материјалом, са набијањем слојева до модула стшљивости Плаћа се по m ³ набијеног материјала	Backfill pier foundations using earth from borrow pit, in 30 cm layers tamped to modulus of compresibility of Ms=30MPa. Payment per m ³ of tamped earth	m ³	1,564.00	1,800.00	2,815,200.00
2/1.1.49.2.3		Израда шљунчаног клина иза крајњих стубова, до нивоа доње ивице прелазне плоче, од добро гранулисаног шљунка збијеног у слојевима од 30cm до модула стишљивости Ms=40 MPa.	Build gravel wedges behind end piers up to the transition slab underside of well grained gravel tamped in 30 cm layers to modulus of compressibility of Ms=40MPa.	m ³	418.00	2,000.00	836,000.00
2/1.1.49.2.4		Израда кегли, према пројекту, материјалом добијеним из усека или позајмишта са механичким набијањем у слојевима од по 30cm.	Build newly designed backwalls of earth recovered from cuttings or borrow pits and tamp them mechanically, 30 cm layers.	m ³	154.00	2,900.00	446,600.00
УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ:							4,138,740.00

ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.49: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 178+455.85 (пруга за Сомбор)

DESIGN FOR BUILDING PERMIT
RAILWAY LINE: BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (Kelebia)
BOOK 2/1-1.49: BRIDGE DESIGN
OVERPASS at km 178+455.85 (track to Sombor)

Бр. поз. No.	Бр.поз. Техн Усл Item in Tech. Conditions	Опис радова	Description	Јед. мере Unit	Количина Quantity	Јед. цена (дин) Unit rate (Din)	Цена (дин) Price (Din)
					A	B	A`B
2/1.1.49.3	04	БЕТОНСКИ И АРМИРАНОБЕТОНСКИ РАДОВИ PLAIN AND REINFORCED CONCRETE					
		Све позиције обухватају поред описа појединачних ставки и следеће заједничке услове : - Бетонски радови ће бити изведени у свему по пројекту, статичком прорачуну и важећим правилницима. Цене садрже све радне операције, утрошке материјала, помоћни алат, оплате и скеле које прописују "Нормативи и стандарди рада у грађевинарству-Високоградња ГН 400", као и остале трошкове и зараду предузећа. - Бетон ће бити справљен, транспортован, уграђен, негован и испитиван на пробним узорцима по одредбама SRPS EN 206 за бетон. - Бетон ће бити справљен од агрегата и цемента атестираних по важећим српским стандардима. - Бетон класе В.II мора имати све класе отпорности дефинисане појединачним позицијама. - Обрачун количина стварно изведених радова извршиће се према одредбама које прописују "Нормативи и стандарди рада у грађевинарству". -Мешање бетона мора се вршити машинским путем, а набијање вибрирањем -Арматура се плаћа посебно -Каблови се плаћају посебно -У цену бетона је урачуната оплата и скела -Плаћа се за потпуно готов посао од m³ уграђеног бетона					
	04.01	Неармирани бетон	Plain concrete				
2/1.1.49.3.1		Мршави бетон - изравњавајући слој, дебљине 10 cm, C12/15, испод темеља стубова, крилних зидова, темељних плоча, наглавних греда, прелазних плоча од бетона.	Cast lean concrete C12/15 for 10 cm thick blinding layers under pier foundations, wing walls, foundation slabs, pile caps, transition slabs.	m³	3.79	12,000.00	45,492.00
	04.02	Армирано бетонске темељне конструкције	Reinforced concrete foundations				
2/1.1.49.3.2		Армирани бетон темеља стубова и темеља крилних зидова, тракастих темеља, контра-греда, плочастих темеља, јастука, наглавних греда и бунара. Бетон класе : C 30/37, XC2,PVII	Cast reinforced concrete in pier and wingwall foundations, strip foundations, counter beams, foundation mats, cushions, pile caps and wells. Concrete class: C 30/37, XC2,PVII	m³	0.00	21,600.00	0.00
	04.03	Стубови као ослонци распонских конструкција разних система и лежишне греде	Supporting piers under spanning construction of various systems and bearing beams				
2/1.1.49.3.3		Тело крајњих стубова од бетона класе C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	Cast bodies of end piers concrete class C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	m³	143.57	27,600.00	3,962,476.80
2/1.1.49.3.4		Крила и крилни зидови крајњих стубова од бетона класе C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	Cast wings and wing walls on end piers of concrete class C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	m³	22.50	27,600.00	621,000.00

ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.49: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 178+455.85 (пруга за Сомбор)

DESIGN FOR BUILDING PERMIT
RAILWAY LINE: BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (Kelebia)
BOOK 2/1-1.49: BRIDGE DESIGN
OVERPASS at km 178+455.85 (track to Sombor)

Бр. поз. No.	Бр.поз. Техн Усл Item in Tech. Conditions	Опис радова	Description	Јед. мере Unit	Количина Quantity	Јед. цена (дин) Unit rate (Din)	Цена (дин) Price (Din)
					A	B	A`B
2/1.1.49.3.5		Лежишне греде крајњих стубова од бетона класе C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	Cast bearing beams on end piers of concrete class C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	m ³	0.00	27,600.00	0.00
2/1.1.49.3.6		Парапети, маске крајњих стубова од бетона класе C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	Cast parapet walls and masks on end piers of concrete class C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	m ³	0.00	27,600.00	0.00
2/1.1.49.3.7		Пешачке конзоле на крилима крајњих стубова од бетона класе C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	Cast footway cantilevers on end pier wings of concrete class C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	m ³	2.58	30,600.00	78,948.00
2/1.1.49.3.8		Тело средњих стубова од бетона класе C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	Cast bodies of middle piers of concrete class C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	m ³	0.00	27,600.00	0.00
2/1.1.49.3.9		Лежишне греде и маске средњих стубова од бетона класе C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	Cast bearing beams and masks on middle piers of concrete class C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I	m ³	0.00	30,600.00	0.00
2/1.1.49.3.10		Квадери крајњих и средњих стубова од бетона класе C 40/50, XC4, XF1,PV-I	Cast squared stones on end and middle piers of concrete class C 40/50, XC4, XD1, XF2, PV-I	m ³	0.00	30,600.00	0.00
	04.04	Распонска конструкција моста од армираног бетона	Bridge constructions in spans of reinforced concrete				
2/1.1.49.3.11		Коловозна плоча од армираног бетона преко монтажних носача. У цену урачуната привремена оплата између монтажних носача. Бетон класе C 35/45, XC4, XD1, XF2, PV-II	Cast bridge deck of reinforced concrete on top of precast girders. Price includes temporary formwork between precast girders. Concrete class C 35/45, XC4, XD1, XF2, PV-II.	m ³	134.81	30,600.00	4,125,048.30
2/1.1.49.3.12		Армиранобетонски попречни носачи за везу главних носача. Бетон класе C 35/45, XC4, XD1, XF2, PV-II	Cast reinforced concrete cross girders connecting main girders. Concrete class C 35/45, XC4, XD1, XF2, PV-II	m ³	0.00	27,000.00	0.00
2/1.1.49.3.13		Ивични венци пешачких стаза ливени на лицу места, (укључујући и ревизионе шахтове) од бетона класе C 40/50, XC4, XD3, XF4, PV-II	Cast in situ footway cornices (with inspection chambers) of concrete class C 40/50, XC4, XD3, XF4, PV-II	m ³	39.98	37,200.00	1,487,070.00
2/1.1.49.3.14		Прелазне плоче, од бетона C 30/37, XC4	Cast transition slabs of concrete C 30/37, XC4	m ³	28.00	25,200.00	705,600.00
	04.05	Распонска конструкција моста од преднапрегнутог бетона	Bridge construction in span of prestressed concrete				
2/1.1.49.3.15		Префабриковани главни носачи од преднапрегнутог бетона Бетон: C 45/55, XC4, XD1, XF2, PV-II цемент класе "N"	Prefabricated main girders made from pre-stressed concrete Concrete: C 45/55, XC4, XD1, XF2, PV-II cement class "N"	m ³	99.24	42,000.00	4,168,080.00
УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ:				TOTAL FOR CONCRETING:			15,193,715.10

ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.49: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 178+455.85 (пруга за Сомбор)

DESIGN FOR BUILDING PERMIT
RAILWAY LINE: BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (Kelebia)
BOOK 2/1-1.49: BRIDGE DESIGN
OVERPASS at km 178+455.85 (track to Sombor)

Бр. поз. No.	Бр.поз. Техн Усл Item in Tech. Conditions	Опис радова	Description	Јед. мере Unit	Количина Quantity	Јед. цена (дин) Unit rate (Din)	Цена (дин) Price (Din)
					A	B	A`B
2/1.1.49.4	05	РАДОВИ ОД МЕТАЛА	METALWORK				
		Све позиције обухватају поред описа појединачних ставки и следеће заједничке услове: - Армирачки радови ће бити изведени у свему по пројекту, статичком прорачуну и важећим правилницима. Цене садрже све радне операције, утрошке материјала, помоћни алат и скеле које прописују "Нормативи и стандарди рада у грађевинарству-Високоградња ГН 400", као и остале трошкове и зараду предузећа. - Арматуру очистити од рђе и прљавштине, исправити, исећи, савити и уградити по детаљима (арматурним нацртима) и статичком прорачуну. - За квалитет уграђене арматуре одговара извођач радова. - Јединична цена садржи и постављање подметача од челика,пластике или бетона за постизање предвиђених заштитних слојева и правилног положаја арматуре у конструкцији. Сва подеона гвожђа и узенгије ће бити чврсто везани за главну арматуру тако да не може доћи до промене положаја арматуре за време бетонирања конструкције. - Стварно уграђена количина арматуре свих квалитета обрачунава се по kg без обзира на сложеност и пречнике шипки арматуре. - Обрачун количина извршити према табличним тежинама арматуре и ужади и дужинама из арматурних нацрта.					
2/1.1.49.4.1		Набавка, чишћење, сечење, машинско савијање и монтажа арматуре према пропису, пројекту и статичким детаљима. Плаћа се по kg уграђене арматуре. Ребраста арматура В 500В	Purchase, wire brush, cut, bend mechanically and position bars according to the regulation, the design and the static detailed drawings. Payment per kg of positioned bars. Ribbed reinforcement В 500В	kg	70,600.28	120.00	8,472,033.00
2/1.1.49.4.2		Високовредна, патентирана ужад за преднапрезање са свим котвама, подложним плочицама, пресама и заштитним цевима за каблове. Класа Y1860S7-16.0-A. Плаћа се по kg уграђеног челика за преднапрезање.	Patented high-strength prestressing strands with all anchors, bearing plates, jacks and protective cable pipes . Class Y1860S7-16.0-A. Payment per kg of positioned bars.	kg	7,032.56	400.00	2,813,025.60
УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ:				TOTAL METALWORK:			11,285,058.60

ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.49: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 178+455.85 (пруга за Сомбор)

DESIGN FOR BUILDING PERMIT
RAILWAY LINE: BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (Kelebia)
BOOK 2/1-1.49: BRIDGE DESIGN
OVERPASS at km 178+455.85 (track to Sombor)

Бр. поз. No.	Бр.поз. Техн Усл Item in Tech. Conditions	Опис радова	Description	Јед. мере Unit	Количина Quantity	Јед. цена (дин) Unit rate (Din)	Цена (дин) Price (Din)
					A	B	A`B

2/1.1.49.5	06	ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ	WATERPROOFING				
		- Сви изолатерски радови морају бити изведени педантно и тачно према захтевима из пројекта, предрачуна радова и детаљима. - Употребљени материјали морају одговарати важећим стандардима и прописима, снабдевени атестима овлашћене установе, проверени у употреби, трајни колико и објекат или пројектовани тако да је њихова замена могућа. - Све грешке на конструкцији морају се на одговарајући начин отклонити или санирати пре почетка наношења изолационог материјала. - У јединичну цену је урачуната набавка свог потребног материјала, алата, транспорт и израда. - Плаћа се за потпуно готов посао по m² урађене изолације и/или заштите.					
2/1.1.49.5.1		Израда хидроизолације горње плоче и конзола на бази метил метакрилата, прскањем под притиском. Радови по овој позицији се изводе у складу са техничким условима и нормативима за ову врсту послова као и по технологији произвођача. У цену су у рачунати набавка материјала, транспорт и уградња.	Spray under pressure a layer of waterproofing material based on methyl metacrylate on deck and cantilevers. Work against this item shall conform to the relevant technical conditions and standards, and the manufacturer's technology. The price includes purchase of materials, transport and application.	m ²	290.18	4,150.00	1,204,226.25
2/1.1.49.5.2		Израда хидроизолације од једног хладног премаза битулитом и једног премаза врућим битуменом бетонских површина које су у контакту са земљом.	Apply waterproofing of one cold coat of bitumen emulsion and one hot bitumen coat onto concrete surfaces in contact with ground.	m ²	140.74	1,200.00	168,888.00
2/1.1.49.5.3		Израда заштите бетонских површина заштитним хидрофобним премазом за бетон, на бази пенетрата. Површине морају бити претходно очишћене и суве. Премазивање подразумева заштиту и импрегнацију свих видљивих бетонских површина моста које су у додиру са атмосферским утицајима.	Protect concrete surfaces with protective hydrophobic penetrat-based coats. Surfaces shall be clean and dry prior to application. This means that all visible concrete surfaces on the bridge exposed to atmosphere shall be coated for the purpose of protection and impregnation.	m ²	944.20	2,000.00	1,888,400.00
2/1.1.49.5.4		Заштитни премаз бетона на пешачким стазама, степеницама и подестима, d=3-3.5 mm, формираног од 4 слоја: епокси прајмер, водоотпорни слој пур смоле, основни премаз пур смоле (полиуретан) са кварц песком (0.5-1 mm) и завршни слој пур смоле.	Apply protective coats onto concrete surface on footways, steps and landings, 3-3.5 mm thick, 4-ply of epoxy primer, water repellent pur resin, base coat of pur resin (polyurethane) with quartz sand (0.5-1 mm) and top coat of pur resin.	m ²	142.99	2,500.00	357,468.75
УКУПНО ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ:			TOTAL WATERPROOFING:				3,618,983.00

ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.49: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 178+455.85 (пруга за Сомбор)

DESIGN FOR BUILDING PERMIT
RAILWAY LINE: BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (Kelebia)
BOOK 2/1-1.49: BRIDGE DESIGN
OVERPASS at km 178+455.85 (track to Sombor)

Бр. поз. No.	Бр.поз. Техн Усл Item in Tech. Conditions	Опис радова	Description	Јед. мере Unit	Количина Quantity	Јед. цена (дин) Unit rate (Din)	Цена (дин) Price (Din)
					A	B	A`B
2/1.1.49.6	07	ЛЕЖИШТА И ДИЛАТАЦИЈЕ	BEARINGS AND EXPANSION JOINTS				
2/1.1.49.6.2		Асфалтне дилатационе спојнице, набавка и уградња према пројекту Плаћа се по m' уграђене дилатационе спојнице.	Asphaltic plug joints, purchase and fixing as designed. Payment per each fixed expansion joint.	m'	14.00	100,000.00	1,400,000.00
УКУПНО ЛЕЖИШТА И ДИЛАТАЦИЈЕ: TOTAL BEARINGS AND EXPANSION JOINTS:							1,400,000.00
2/1.1.49.7	08	ОСТАЛИ РАДОВИ	MISCELLANEOUS				
		За све позиције наведених радова важи: * у цену је урачуната набавка свог потребног материјала, алата, механизације, транспорт, израда и монтажа према пројекту, а за комплетно					
2/1.1.49.7.1		Сливници од ливеног гвожђа С-6, набавка и уградња према пројекту. Плаћа се по комаду уграђеног сливника. (део Пројекта)	Purchase and fix cast iron gullies C-6 according to design. Payment per each gully in place (treated in Drainage design).	ком	0.00	50,000.00	0.00
2/1.1.49.7.2		Ливене цеви за одвод воде из сливника укључујући и сав причврсни прибор. Плаћа се по m' уграђене цеви. (део Пројекта)	Place cast iron gully piping and all fittings. Payment per m' of gully piping (treated in Drainage design).	m'	0.00	2,700.00	0.00
2/1.1.49.7.3		Израда и постављање оgrade од челика S 235 JRG1. У цену је урачуната набавка материјала, израда, транспорт, монтажа, антикорозиона заштита са два основна и два завршна премаза покривном бојом, а у свему према пројекту. Плаћа се по kg постављене оgrade. -цевне или од профила - висока жичана заштитна ограда	Assemble and erect railing and fence of S 235 JRG1 steel. The price includes purchase of material, assembly transport, erection, anticorrosive protection of two primers and two top coats of paint, fully as designed. Payment per kg of railing/fence. - tubular railing or sections - high protective fence of steel mesh	kg kg	6,776.00 1,185.00	250.00 250.00	1,694,000.00 296,250.00
2/1.1.49.7.4		Коловозни застор од асфалт бетона, дебљине 7cm	Spread surfacing of asphalt concrete, 7 cm thick.	m ²	215.25	1,600.00	344,400.00
2/1.1.49.7.5		Уграђивање ПВЦ цеви у пешачке (ревизионе) стазе Ф100mm. Плаћа се по m' уграђених цеви.	Insert PVC pipes in footways (inspection ways) Ф100mm. Payment per m' of inserted pipes.	m'	184.50	450.00	83,025.00

ПРОЈЕКАТ ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.49: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 178+455.85 (пруга за Сомбор)

DESIGN FOR BUILDING PERMIT
RAILWAY LINE: BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (Kelebia)
BOOK 2/1-1.49: BRIDGE DESIGN
OVERPASS at km 178+455.85 (track to Sombor)

Бр. поз. No.	Бр.поз. Техн Усл Item in Tech. Conditions	Опис радова	Description	Јед. мере Unit	Количина	Јед. цена (дин) Unit rate (Din)	Цена (дин) Price (Din)
					Quantity		
					A	B	A`B
2/1.1.49.7.6		Израда и затварање спојница на контакту на асфалта и ивичњака и уз дилатационе справе трајно еластичном масом. Плаћа се по m' уграђене спојнице.	Prepare and close joints in concrete surface at the joints between asphalt and curb lines and at expansion joints with durably elastic mass. Payment per m' of finished joint.	m'	61.50	3,000.00	184,500.00
2/1.1.49.7.11		Израда и затварање спојница уз ивичњаке и венце на пешачким стазама, трајно еластичном масом. Плаћа се по m' уграђене спојнице.	Prepare and close joints between curb lines and footway cornices a with durably elastic mass. Payment per m' of finished joint.	m'	61.50	3,000.00	184,500.00
2/1.1.49.7.7		Ивичњаци бетонски или камени 20/25 см.	Place curbs of concrete or stone 20/25 cm	m'	61.50	2,600.00	159,900.00
2/1.1.49.7.8		Испитивање готовог моста.	Test the newly built bridge.	паушално / lump sum			1,500,000.00
2/1.1.49.7.9		Фотографско снимање у току изградње моста.	Make photo records in the course bridge building	паушално / lump sum			150,000.00
2/1.1.49.7.10		Израда и уграђивање плоче са годином изградње моста.	Prepare and fix a plate inscribed with the year of bridge building.	паушално / lump sum			15,000.00
УКУПНО ОСТАЛИ РАДОВИ: TOTAL MISCELLANEOUS:							4,611,575.00

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА				GRAND SUMMARY
2/1.1.49.1	02	ИЗВОЂЕЊЕ НВ ШИПОВА	HW PILES	9,949,800.00
2/1.1.49.2	03	ЗЕМЉАНИ РАДОВИ	EARTHWORKS	4,138,740.00
2/1.1.49.3	04	БЕТОНСКИ И АРМИРАНОБЕТОНСКИ РАДОВИ	PLAIN AND REINFORCED CONCRETE	15,193,715.10
2/1.1.49.4	05	РАДОВИ ОД МЕТАЛА	METALWORK	11,285,058.60
2/1.1.49.5	06	ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ	WATERPROOFING	3,618,983.00
2/1.1.49.6	07	ЛЕЖИШТА И ДИЛАТАЦИЈЕ	BEARINGS AND EXPANSION JOINTS	1,400,000.00
2/1.1.49.7	08	ОСТАЛИ РАДОВИ	MISCELLANEOUS	4,611,575.00

УКУПНО (дин):

GRAND TOTAL (Din):

50,197,871.70

Београд, Април 2021.

Belgrade, April 2021

Одговорни пројектант:

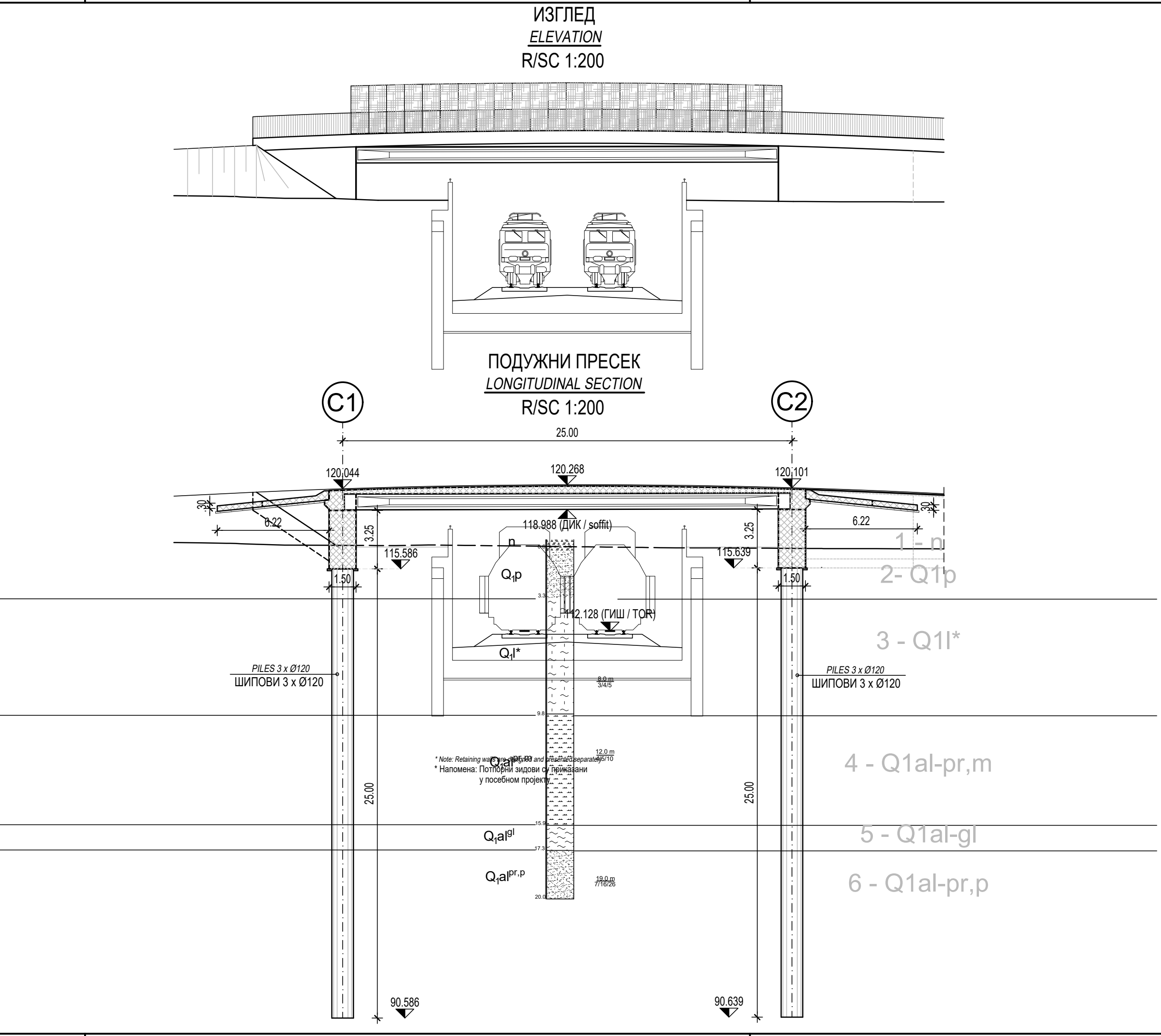
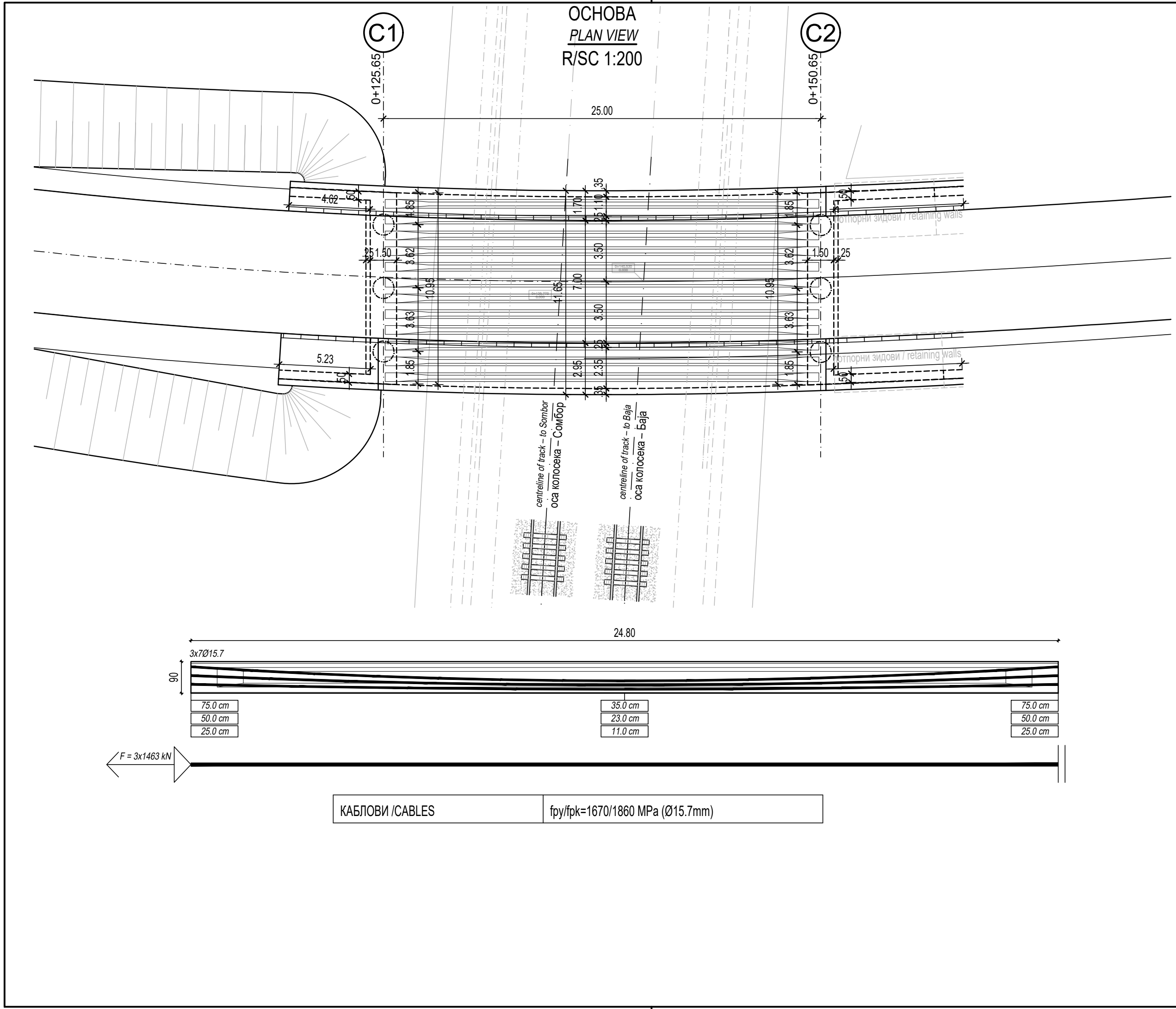
Responsible designer:




Ненад Тодоровић, дипл.грађ.инж
лиценца бр.: 310 И642 10

Nenad Todorović, grad.Civ.Eng.
Licence no.: 310 И642 10

**2/1.1.49.7 ГРАФИЧКА
ДОКУМЕНТАЦИЈА**



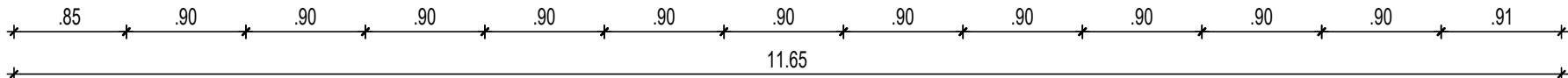
КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА				
Елемент	Бетон		Арматура	Заштитни слој
Претходно напренути носачи	C 45/55, XC4,	, XF1, PV-II	B500B	4.0
Коловозна плоча и попр. носачи	C 35/45, XC3,	, XF1, PV-II	B500B	4.0
Ивични венци и пешачке стазе	C 40/50, XC4, XD3, XF4, PV-II		B500B	4.5
Лежишне греде и квадери	C 30/37, XC3,	, XF1, PV-I	B500B	4.0
АБ стубови	C 30/37, XC4,	, XF1, PV-I	B500B	5.0
АБ потпорни зидови	C 30/37, XC4,	, XF1, PV-I	B500B	5.0
Шипови	C 30/37, XC2,	PV-I	B500B	мин 7.5cm
Наглавне греде	C 30/37, XC2,	PV-I	B500B	5.0
Прелазна плоча	C 30/37, XC2,	PV-I	B500B	5.0
Подбетон	C 12/15, X0			

MATERIAL PROPERTIES				
Component	Бетон	Reinforcement	Clear cover	
Prestressed girders	C 45/55, XC4,	, XF1, PV-II	B500B	4.0
Deck slab and diaphragms	C 35/45, XC3,	, XF1, PV-II	B500B	4.0
Edge beams and sidewalks	C 40/50, XC4, XD3, XF4, PV-II		B500B	4.5
Pier caps and bearing pedestals	C 30/37, XC3,	, XF1, PV-I	B500B	4.0
Pier columns and abutments	C 30/37, XC4,	, XF1, PV-I	B500B	5.0
Retaining walls	C 30/37, XC4,	, XF1, PV-I	B500B	5.0
Piles	C 30/37, XC2,	PV-I	B500B	min 7.5cm
Pile caps	C 30/37, XC2,	PV-I	B500B	5.0
Approach slabs	C 30/37, XC2,	PV-I	B500B	5.0
Lean concrete	C 12/15, X0			

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
Ревизиони блок: / Revision block:		
中国铁设 CRDC China Railway Design Corporation Serbia Ogranak Beograd Косте Рацина 166; 11000 Београд; Србија		
Организациона јединица: ГРАЂЕВИНАРСТВО И САОБРАЋАЈ Organization unit: DEPARTMENT OF CIVIL AND TRANSPORTATION		
Одговорни пројектант: Responsible designer: Ненад Тодоровић, дипл.грађ.инж лиценца број: / license No.: 310 И642 10		Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. / INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA "JSC Наручилац пројекта: / Employer: China Railway International Corporation Ltd. No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R. China, 100844 China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R. China, 100028
Сарадници: / Associates: Иван Мишовић, дипл.грађ.инж. Предраг Бакић, дипл.грађ.инж. Душко Бобера, дипл.грађ.инж. Ивана Тадић, дипл.грађ.инж. Мирослав Радњић, дипл.грађ.инж.		Објекат: /Structure: ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА ПРУТЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)
Унутрашња контрола: / Internal control: Ruan Lidong. Bachelor & Tian Shanpo. Bachelor		Део пројекта: / Part of Design: ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈА / DESIGN OF CONSTRUCTION
Главни пројектант: / Chief designer: др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.		2/1.149 Пројекат надвожњака на км 178+455,85 (пруга за Сомбор) 2/1.149 Overpass at km 178+455,85 (Sombor track)
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.		Цртеж: / Drawing: ДИСПОЗИЦИЈА: ОСНОВА, ПОДУЖНИ ПРЕСЕК, ИЗГЛЕД GENERAL LAYOUT: LAYOUT, LONGITUDINAL SECTION, VIEW Размера: Scale: 1:200
Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПГД / DCP		датум/date: 04.2021., 2020-001-Г-С-2/1.1.49.7.Ц01.

TYPICAL CROSS SECTION

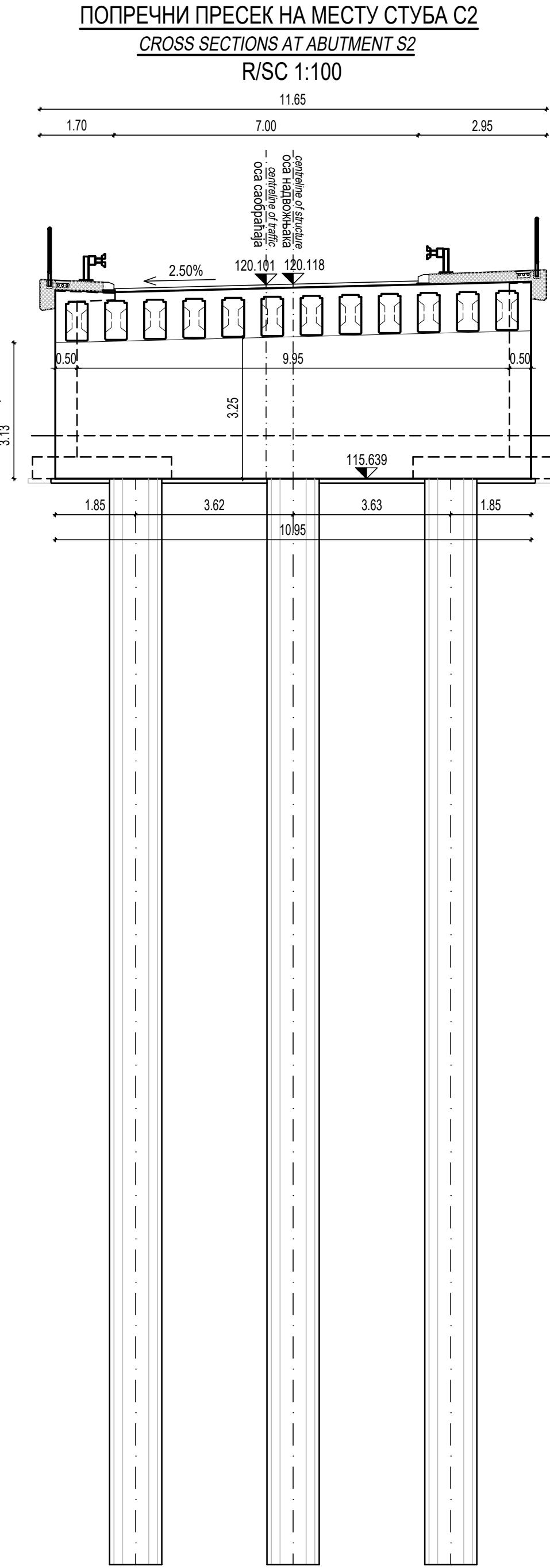
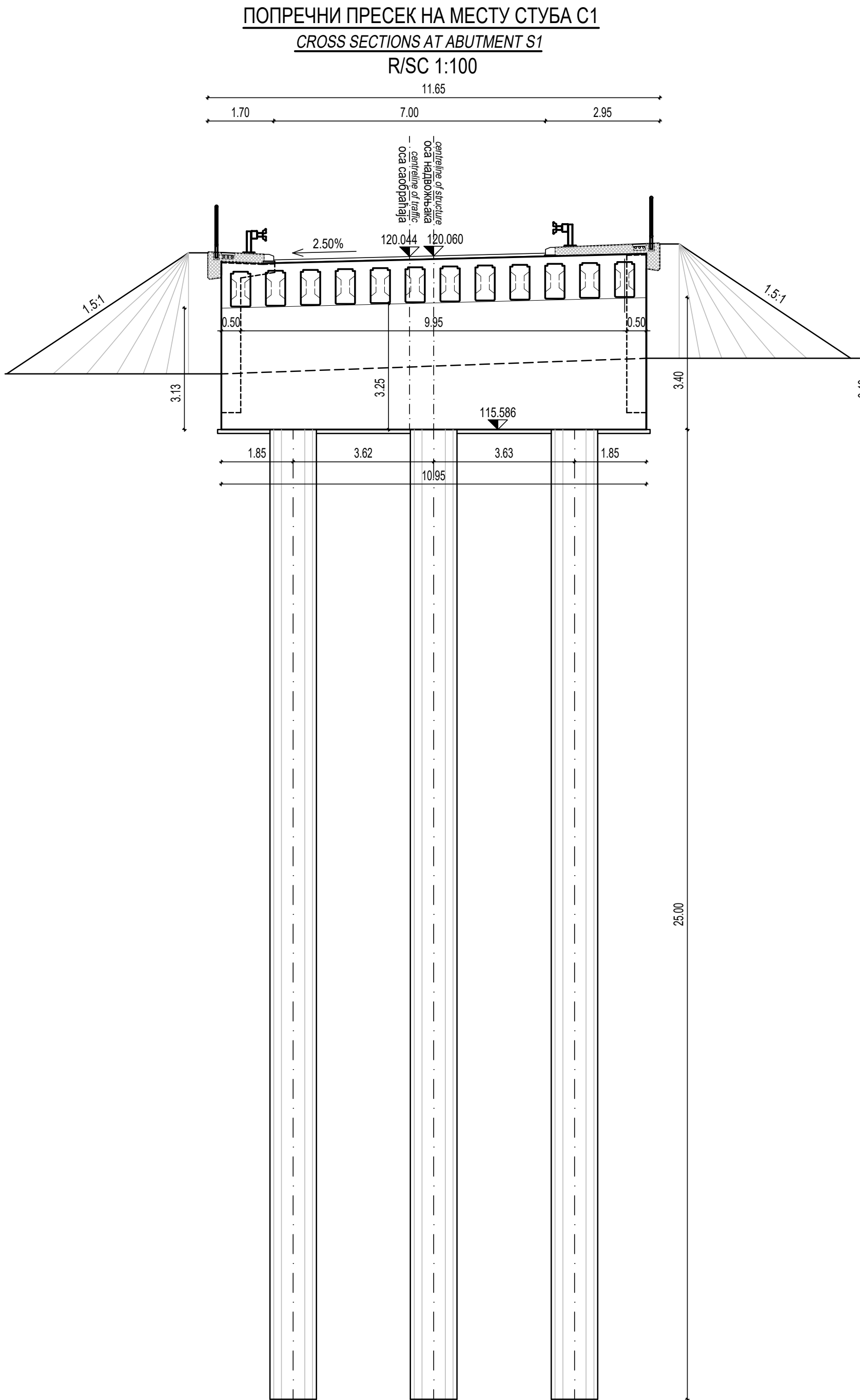
11.65



Елемент	Бетон	Арматура	Заштитни слој
Претходно напрегнати носачи	C 45/55, XC4, , XF1, PV-II	B500B	4.0
Коловозна плоча и попр. носачи	C 35/45, XC3, , XF1, PV-II	B500B	4.0
Ивични венци и пешачке стазе	C 40/50, XC4, XD3, XF4, PV-II	B500B	4.5
Лежишне греде и квадери	C 30/37, XC3, , XF1, PV-I	B500B	4.0
АБ стубови	C 30/37, XC4, , XF1, PV-I	B500B	5.0
АБ потпорни зидови	C 30/37, XC4, , XF1, PV-I	B500B	5.0
Шипови	C 30/37, XC2, , PV-I	B500B	мин 7.5cm
Наглавне греде	C 30/37, XC2, , PV-I	B500B	5.0
Прелазна плоча	C 30/37, XC2, , PV-I	B500B	5.0
Подбетон	C 12/15, X0		

Component	Бетон	Reinforcement	Clear cover
Prestressed girders	C 45/55, XC4, , XF1, PV-II	B500B	4.0
Deck slab and diaphragms	C 35/45, XC3, , XF1, PV-II	B500B	4.0
Edge beams and sidewalks	C 40/50, XC4, XD3, XF4, PV-II	B500B	4.5
Pier caps and bearing pedestals	C 30/37, XC3, , XF1, PV-I	B500B	4.0
Pier columns and abutments	C 30/37, XC4, , XF1, PV-I	B500B	5.0
Retaining walls	C 30/37, XC4, , XF1, PV-I	B500B	5.0
Piles	C 30/37, XC2, PV-I	B500B	min 7.5cm
Pile caps	C 30/37, XC2, PV-I	B500B	5.0
Approach slabs	C 30/37, XC2, PV-I	B500B	5.0
Lean concrete	C 12/15, X0		

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
Ревизиони блок: / Revision block:		
 China Railway Design Corporation Serbia Ogranak Beograd Косте Рацина 166; 11000 Београд; Србија		
Организациона јединица: ГРАЂЕВИНАРСТВО И САОБРАЋАЈ		
Organization unit: DEPARTMENT OF CIVIL AND TRANSPORTATION		
Одговорни пројектант: Responsible designer: Ненад Тодоровић, дипл. грађ. инж. лиценца број: / license No.: 310 I642 10		Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. / "INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA" JSC Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade
Сарадници: / Associates: Иван Мишовић, дипл. грађ. инж. Предраг Бакић, дипл. грађ. инж. Душко Бобера, дипл. грађ. инж. Ивана Тадић, дипл. грађ. инж. Мирослав Раднић, дипл. грађ. инж.		Наручилац пројекта: / Employer: China Railway International Corporation Ltd. No.10 Fuxing Road, Haidian District, Beijing P.R. China, 100844 China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street, Xicheng District, Beijing P.R. China, 100088
		Објекат: /Structure: ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)
		Део пројекта: / Part of Design: ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈА / DESIGN OF CONSTRUCTION
Унутрашња контрола: / Internal control: Ruan Lidong. Bachelor & Tian Shanpo. Bachelor		2/1.1.49 Пројекат надвожњака на км 178+455,85 (пруга за Сомбор) 2/1.1.49 Overpass at км 178+455,85 (Sombor track)
Главни пројектант: / Chief designer: др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.		Цртеж: / Drawing: ДИСПОЗИЦИЈА: КАРАКТЕРИСТИЧНИ ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК GENERAL LAYOUT: TYPICAL CROSS SECTION
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.		Размера: Scale: 1:50
	Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПГД / DCP	датум:/date: 04.2021.
		Цртеж бр./Drawing No.: 2020-001-ГС-2/1.1.49.7.Ц02.



КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА				
Елемент	Бетон		Арматура	Заштитни слој
Претходно напрегнути носачи	C 45/55, XC4,	, XF1, PV-II	B500B	4.0
Коловозна плоча и попр. носачи	C 35/45, XC3,	, XF1, PV-II	B500B	4.0
Ивични венци и пешачке стазе	C 40/50, XC4, XD3, XF4, PV-II		B500B	4.5
Лежишне греде и квадери	C 30/37, XC3,	, XF1, PV-I	B500B	4.0
АБ стубови	C 30/37, XC4,	, XF1, PV-I	B500B	5.0
АБ потпорни зидови	C 30/37, XC4,	, XF1, PV-I	B500B	5.0
Шипови	C 30/37, XC2,	PV-I	B500B	мин 7.5cm
Наглавне греде	C 30/37, XC2,	PV-I	B500B	5.0
Прелазна плоча	C 30/37, XC2,	PV-I	B500B	5.0
Подбетон	C 12/15, X0			

MATERIAL PROPERTIES				
Component	Бетон		Reinforcement	Clear cover
Prestressed girders	C 45/55, XC4,	, XF1, PV-II	B500B	4.0
Deck slab and diaphragms	C 35/45, XC3,	, XF1, PV-II	B500B	4.0
Edge beams and sidewalks	C 40/50, XC4, XD3, XF4, PV-II		B500B	4.5
Pier caps and bearing pedestals	C 30/37, XC3,	, XF1, PV-I	B500B	4.0
Pier columns and abutments	C 30/37, XC4,	, XF1, PV-I	B500B	5.0
Retaining walls	C 30/37, XC4,	, XF1, PV-I	B500B	5.0
Piles	C 30/37, XC2,	PV-I	B500B	min 7.5cm
Pile caps	C 30/37, XC2,	PV-I	B500B	5.0
Approach slabs	C 30/37, XC2,	PV-I	B500B	5.0
Lean concrete	C 12/15, X0			

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:



China Railway Design Corporation Serbia
Ogranak Beograd
Косте Рацина 166; 11000 Београд; Србија

Организациона јединица: ГРАЂЕВИНАРСТВО И САОБРАЋАЈ Organization unit: DEPARTMENT OF CIVIL AND TRANSPORTATION			
Одговорни пројектант: Responsible designer: Ненад Тодоровић, дипл.грађ.инж лиценца број: / license No.: 310 И642 10		Инвеститор пројекта: / Investor: "ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ" А.Д. /* INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC Немањина БУЛ. Београд / Nemanjina Street BUL. Beograd	
Сарадници: / Associates: Иван Мишовић, дипл.грађ.инж. Предраг Бакић, дипл.грађ.инж. Душко Бобера, дипл.грађ.инж. Ивана Тадић, дипл.грађ.инж. Мирослав Раднић, дипл.грађ.инж.		Објект: /Structure: ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА) BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) Део пројекта: / Part of Design: ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈА / DESIGN OF CONSTRUCTION 2/1.1.49 Пројекат надвожњак на км 178+455,85 (пруга за Сомбор) 2/1.1.49 Overpass at km 178+455,85 (Sombor track)	
Унутрашња контрола: / Internal control: Ruan Lidong, Bachelor & Tian Shanpo, Bachelor		Цртеж: / Drawing: ДИСПОЗИЦИЈА: ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕЦИ GENERAL LAYOUT: CROSS SECTIONS	
Главни пројектант: / Chief designer: др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.		Размера: Scale: 1:100	
Руководилац организационе јединице: Manager of organization unit: др Љиљана Милић Марковић, дипл.грађ.инж.		Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПГД / DCP	датум/date: 04.2021. Цртеж бр./Drawing No.: 2020-001-ГC-2/1.1.49.7.Ц03.